

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-29787

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 3 0		
	1/133	5 5 0		
	1/1333			
	1/1343			

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願平7-112975

(22) 出願日 平成7年(1995)5月11日

(31) 優先権主張番号 特願平6-97683

(32) 優先日 平6(1994)5月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 宮坂 光敏

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 宮下 悟

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

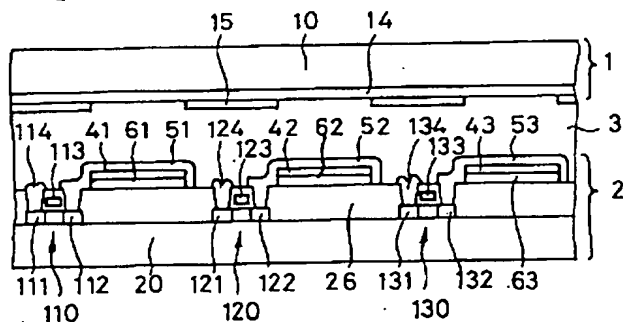
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 明るく高精細な液晶表示装置を提供する。

【構成】 基板1と基板2との間に高分子分散型やゲストホスト型の液晶層3を挟持する。基板1はガラス基板10と透明電極14と、ブラックマトリクス15とを備える。基板2はガラス基板20と、マトリクス状の複数のTFT110、120、130と、TFT110、120、130にそれぞれ接続するドットマトリクス状の透明電極51、52、53と、透明電極51、52、53の下に蛍光物質含有赤色発色層41、蛍光物質含有緑色発色層42、蛍光物質含有青色発色層43と、その下の反射層61、62、63とを備える。光をガラス基板10側から入射し、同じ側から観察する。

100



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャラクタ形状の第1の電極をその一主面に有する第1の基板と、

第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、

前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主面との間に挟持された液晶層とを有するキャラクタ表示型の液晶表示装置において、

昼光蛍光物質を含有する発色層が前記第1の電極または前記第2の電極と積層して形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記発色層が積層されている前記第1の電極または前記第2の電極が透明電極であり、前記透明電極が前記発色層に対して前記液晶層側に設けられていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記発色層と前記第1の基板の前記一主面または前記第2の基板の前記一主面との間に反射層がさらに設けられていることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記発色層が積層される前記第1の電極または前記第2の電極が反射電極であり、前記発色層が前記反射電極に対して前記液晶層側に設けられていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 複数の帯状の第1の電極をその一主面に有する第1の基板と、

複数の帯状の第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、

前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主面との間に挟持された液晶層とを有する単純マトリクス型の液晶表示装置において、

昼光蛍光物質を含有する発色層が前記第1の電極または前記第2の電極と積層して形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 前記発色層が積層される前記第1の電極または前記第2の電極が透明電極であり、前記透明電極が前記発色層に対して前記液晶層側に設けられていることを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記発色層と前記第1の基板の前記一主面または前記第2の基板の前記一主面との間に反射層がさらに設けられていることを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記発色層が積層される前記第1の電極または前記第2の電極が反射電極であり、前記発色層が前記反射電極に対して前記液晶層側に設けられていることを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置。

【請求項9】 その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して前記一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、

第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、

2

前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置において、

昼光蛍光物質を含有する発色層が前記複数の第1の電極とそれぞれ積層して形成され、前記第1の電極が透明電極であり、透明電極である前記第1の電極が前記発色層に対して前記液晶層側に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

10 【請求項10】 前記透明電極が前記スイッチング素子から前記発色層上に延在し前記発色層を覆って形成されていることを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記発色層が前記昼光蛍光物質をポリイミド中に分散した発色層であることを特徴する請求項9または10記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記発色層と前記第1の基板の前記一主面との間に反射層がさらに設けられていることを特徴とする請求項9乃至11のいずれかに記載の液晶表示装置。

20 【請求項13】 前記反射層が反射電極であることを特徴とする請求項12記載の液晶表示装置。

【請求項14】 その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して前記一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、

第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置において、

30 昼光蛍光物質を含有する発色層が前記第2の電極と積層して形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項15】 前記第2の電極が透明電極であり、前記透明電極である前記第2の電極が前記発色層に対して前記液晶層側に設けられていることを特徴とする請求項14記載の液晶表示装置。

【請求項16】 前記発色層と前記第2の基板の前記一主面との間に反射層がさらに設けられていることを特徴とする請求項15記載の液晶表示装置。

40 【請求項17】 前記第2の電極が反射電極であり、前記発色層が前記反射電極である前記第2の電極に対して前記液晶層側に設けられていることを特徴とする請求項14記載の液晶表示装置。

【請求項18】 その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して前記一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、

50 第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマ

トリクス型のカラー液晶表示装置において、  
第1の昼光蛍光物質を含有し昼光下で赤色に見える赤色  
発色層、第2の昼光蛍光物質を含有し昼光下で緑色に見  
える緑色発色層および第3の昼光蛍光物質を含有し昼光  
下で青色に見える青色発色層がそれぞれ前記複数の第1  
の電極のそれぞれまたは前記第2の電極の前記複数の第  
1の電極に対応する部分のそれぞれと積層して形成さ  
れ、

前記青色発色層の面積が前記赤色発色層の面積よりも大  
きく、前記青色発色層の面積が前記緑色発色層の面積よ  
りも大きいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項19】その一主面にマトリクス状に配置された  
複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング  
素子にそれぞれ電氣的に接続して前記一主面にマトリク  
ス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基  
板と、

第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、  
前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一  
主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマ  
トリクス型のカラー液晶表示装置において、

第1の昼光蛍光物質を含有する第1の発色層、第2の昼  
光蛍光物質を含有する第2の発色層および第3の昼光蛍  
光物質を含有する第3の発色層がそれぞれ前記複数の第  
1の電極のそれぞれまたは前記第2の電極の前記複数の  
第1の電極に対応する部分のそれぞれと積層して形成さ  
れ、

昼光下で前記第1の発色層から射出する光と、昼光下で  
前記第2の発色層から射出する光と、昼光下で前記第3  
の発色層から射出する光との混色が白色にはならない  
が、前記第1の昼光蛍光物質の蛍光効率と、前記第2の  
昼光蛍光物質の蛍光効率と前記第3の昼光蛍光物質の蛍  
光効率との和が、昼光下で赤色に見える赤色蛍光物質の  
蛍光効率と、昼光下で緑色に見える緑色蛍光物質の蛍  
光効率と昼光下で青色に見える青色蛍光物質の蛍光効率  
の和よりも大きいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項20】前記第1の昼光蛍光物質が昼光下で赤色  
に見える赤色蛍光物質であり、前記第2の昼光蛍光物質  
が昼光下で緑色に見える緑色蛍光物質であり、前記第3  
の昼光蛍光物質の蛍光効率が昼光下で青色に見える青色  
蛍光物質の蛍光効率よりも大きいことを特徴とする請求  
項19記載の液晶表示装置。

【請求項21】前記第3の昼光蛍光物質が昼光下で黄色  
に見える蛍光物質であることを特徴とする請求項20記  
載の液晶表示装置。

【請求項22】前記液晶層が高分子分散型の液晶層であ  
ることを特徴とする請求項1乃至請求項21のいずれか  
に記載の液晶表示装置。

【請求項23】前記液晶層がゲストホスト型の液晶層で  
あることを特徴とする請求項1乃至請求項21のいずれ  
かに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置、特にカラー液晶表示装置  
においては、カラーフィルタや偏光板を用い、バックラ  
イト照明を使用したものが広く使用されるに至ってい  
る。

【0003】また、液晶を2枚の透明電極を形成した透  
明基板で挟持し、透明基板の外側に偏光板を貼り付けて  
作製した液晶パネルの背後に、反射基板を配置した液晶  
表示装置も既に市販されている。この液晶表示装置はバ  
ックライト照明を用いないため省電力化が可能で、特に  
ワードプロセッサや電気卓上計算機等の中小パネルに  
広く普及している。また、ポータブルのパーソナルコン  
ピュータにも用いられるようになっている。

【0004】さらに、外光の利用率を上げるため、偏光  
板を使用しないゲストホスト型の液晶パネルを用いた  
り、高分子分散型の液晶パネルを用いることが検討され  
ている。ゲストホスト型の液晶中に混入した2色性色素  
の吸収による影響を補正し反射基板の反射特性を改善す  
るため、昼光蛍光顔料を反射基板の反射層に混入させた  
ゲストホスト型の液晶表示装置も提示されている（特開  
昭58-10785）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、バックライト  
を用いたものは消費電力が大きいという問題があった。  
また、反射型の液晶表示装置は一般的に表示が暗い、コ  
ントラストが低い、カラー化が困難などの問題点を有し  
ている。特に透過型のカラーフィルタを用いた液晶カラ  
ー表示装置は、光の利用効率が極端に低く、反射型表示  
に用いるには無理があった。さらに、前述の昼光蛍光顔  
料を反射基板の反射層に混入させたゲストホスト型の液  
晶表示装置は、単に液晶パネルの外側の反射基板の反射  
率を波長に対してフラットなものとなるようにして表示  
全体の色調や輝度を補正したものにならず、高精細で明  
るい表示が行えるような機構にはなっていない。

【0006】そこで本発明はこのような課題を解決する  
もので、その目的とするところは、明るく高精細な液晶  
表示装置を提供するところにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、キャ  
ラクタ形状の第1の電極をその一主面に有する第1の基板  
と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、前  
記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主  
面との間に挟持された液晶層とを有するキャラクタ表示  
型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発  
色層が前記第1の電極または前記第2の電極と積層して  
形成されていることを特徴とする液晶表示装置が提供さ  
れる。

## 5

【0008】好ましくは、前記発色層が積層されている前記第1の電極または前記第2の電極が透明電極であり、前記透明電極が前記発色層に対して前記液晶層側に設けられている。

【0009】さらに好ましくは、前記発色層と前記第1の基板の前記一主面または前記第2の基板の前記一主面との間に反射層がさらに設けられている。

【0010】また、好ましくは、前記発色層が積層される前記第1の電極または前記第2の電極が反射電極であり、この場合には、前記発色層が前記反射電極に対して前記液晶層側に設けられている。

【0011】また、本発明によれば、複数の帯状の第1の電極をその一主面に有する第1の基板と、複数の帯状の第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主面との間に挟持された液晶層とを有する単純マトリクス型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層が前記第1の電極または前記第2の電極と積層して形成されていることを特徴とする液晶表示装置が提供される。

【0012】この液晶表示装置において、好ましくは、前記発色層が積層される前記第1の電極または前記第2の電極が透明電極であり、前記透明電極が前記発色層に対して前記液晶層側に設けられている。

【0013】さらに好ましくは、前記発色層と前記第1の基板の前記一主面または前記第2の基板の前記一主面との間に反射層がさらに設けられている。

【0014】また、好ましくは、前記発色層が積層される前記第1の電極または前記第2の電極が反射電極であり、前記発色層が前記反射電極に対して前記液晶層側に設けられている。

【0015】さらに、また、本発明によれば、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して前記一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層が前記複数の第1の電極とそれぞれ積層して形成され、前記第1の電極が透明電極であり、透明電極である前記第1の電極が前記発色層に対して前記液晶層側に設けられていることを特徴とする液晶表示装置が提供される。

【0016】好ましくは、前記透明電極が前記スイッチング素子から前記発色層上に延在し前記発色層を覆って形成されている。

【0017】前記発色層を前記昼光蛍光物質をポリイミド中に分散した発色層とすることもできる。

【0018】さらに、好ましくは、前記発色層と前記第

## 6

1の基板の前記一主面との間に反射層がさらに設けられている。

【0019】前記反射層が反射電極であることがより好ましい。

【0020】また、本発明によれば、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して前記一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層が前記第2の電極と積層して形成されていることを特徴とする液晶表示装置が提供される。

【0021】好ましくは、前記第2の電極が透明電極であり、前記透明電極である前記第2の電極が前記発色層に対して前記液晶層側に設けられている。

【0022】さらに、好ましくは、前記発色層と前記第2の基板の前記一主面との間に反射層がさらに設けられている。

【0023】また、好ましくは、前記第2の電極が反射電極であり、前記発色層が前記反射電極である前記第2の電極に対して前記液晶層側に設けられているまた、本発明によれば、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して前記一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型のカラー液晶表示装置において、第1の昼光蛍光物質を含有し昼光下で赤色に見える赤色発色層、第2の昼光蛍光物質を含有し昼光下で緑色に見える緑色発色層および第3の昼光蛍光物質を含有し昼光下で青色に見える青色発色層がそれぞれ前記複数の第1の電極のそれぞれまたは前記第2の電極の前記複数の第1の電極に対応する部分のそれぞれと積層して形成され、前記青色発光層の面積が前記赤色発光層の面積よりも大きく、前記青色発光層の面積が前記緑色発光層の面積よりも大きいことを特徴とする液晶表示装置が提供される。

【0024】また、本発明によれば、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して前記一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、前記第1の基板の前記一主面と前記第2の基板の前記一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型のカラー液晶表示装置において、第1の昼光蛍光物質を含有する第1の発色

層、第2の昼光蛍光物質を含有する第2の発色層および第3の昼光蛍光物質を含有する第3の発色層がそれぞれ前記複数の第1の電極のそれぞれまたは前記第2の電極の前記複数の第1の電極に対応する部分のそれぞれと積層して形成され、昼光下で前記第1の発色層から射出する光と、昼光下で前記第2の発色層から射出する光と、昼光下で前記第3の発色層から射出する光との混色が白色にはならないが、前記第1の昼光蛍光物質の蛍光効率と、前記第2の昼光蛍光物質の蛍光効率と前記第3の昼光蛍光物質の蛍光効率との和が、昼光下で赤色に見える赤色蛍光物質の蛍光効率と、昼光下で緑色に見える緑色蛍光物質の蛍光効率と昼光下で青色に見える青色蛍光物質の蛍光効率の和よりも大きいことを特徴とする液晶表示装置が提供される。

【0025】好ましくは、前記第1の昼光蛍光物質が昼光下で赤色に見える赤色蛍光物質であり、前記第2の昼光蛍光物質が昼光下で緑色に見える緑色蛍光物質であり、前記第3の昼光蛍光物質の蛍光効率が昼光下で青色に見える青色蛍光物質の蛍光効率よりも大きい。

【0026】この場合に、好ましくは、前記第3の昼光蛍光物質が昼光下で黄色に見える蛍光物質である。

【0027】前記液晶層が好ましくは高分子分散型の液晶層である。

【0028】また、好ましくは、前記液晶層がゲストホスト型の液晶層である。

【0029】

【作用】本発明において使用される昼光蛍光物質は、昼光のうちの大きい部分である紫外から可視短波長域の光によって励起されて蛍光を発し、昼光下で実用的な発光効果を持つものである。この昼光蛍光物質、いわゆる蛍光染料を、合成樹脂微粒子中に固溶体として含有させたものが昼光蛍光顔料である。昼光蛍光物質や昼光蛍光顔料は、昼光または昼光に似た照明のもとで、極めて光輝性の色を呈する特徴があり、顔料を高濃度で充填しても複数の顔料を混合しても消光しない点に特徴がある。昼光蛍光物質、例えば昼光蛍光顔料をインク化して成膜し発色層とした場合、特定波長域では反射成分と蛍光成分とが加算され、反射率が100%を超えることもある。いろんな色の発色が可能であり、もちろん白色の発色も得られる。

【0030】このような昼光蛍光物質を含有する発色層を液晶表示装置に使用すれば光の利用効率を高めることができ、明るい液晶表示装置が得られる。特に、昼光下で赤色に見える昼光蛍光物質、昼光下で緑色に見える昼光蛍光物質および昼光下で青色に見える昼光蛍光物質を使用すると、カラーフィルタをなくすることができて明るいカラー表示が可能となる。

【0031】また、昼光蛍光物質を含有する発色層を液晶表示装置の基板の内側に設けることにより高精細な表示が可能となると共に開口率を大きくできる。すなわ

ち、液晶表示装置のセルギャップは通常5~10 $\mu$ mであり、基板の厚みは通常1mm程度である。従って、発色層を基板の外側に設けると、基板の内側に設けた電極や液晶層との位置合わせ精度が悪くなり、また、基板の外側の発色層からの光も基板内部に到達するまでに広がってしまうために、各表示要素の微細化も困難であり、また各表示要素間の間隔も大きくとる必要がある。これに対して発色層を基板の内側に設けると、基板の内側に設けられ液晶を駆動する電極や液晶層との位置合わせ精度が著しく向上し、また、発色層からの光も基板内部の電極や液晶層に到達するまでに広がってしまうことは殆どないので、高精細で開口率の大きい液晶表示装置が得られる。

【0032】このように、発色層を基板の内側に設けた場合、コントラストをいかに高めるかが課題となる。通常のTN液晶と偏光板を組み合わせた液晶表示装置では、液晶への入射光を偏光板により偏光させ、この偏光状態を液晶により調整することで液晶表示装置が構成されている。これに対して昼光蛍光物質を含有する発色層を基板の内側に設けると、発色層から発光された蛍光は偏光板を通ることができないために液晶の偏光状態にかかわらず常に一定量の光が液晶表示装置からでてきてしまう。すなわち、液晶の偏光状態を制御し表示を行う液晶表示装置では発色層を基板の内側に設けるとコントラストの低下を招いてしまうことになる。

【0033】液晶層は光の偏光方向を変化させるタイプのものよりも寧ろ液晶そのものによって光のオン・オフを行うタイプのものを使用することが好ましい。すなわち、本発明の液晶層には、光の散乱・透過を利用した高分子分散型の液晶(PDLC)や光の吸収・透過を利用したゲストホスト型の液晶(GHLC)、あるいはこれら両者を組み合わせたゲストホスト高分子分散型液晶(GH-PDLC)が好ましく用いられる。

【0034】この原理を図44を用いて説明する。図44ではガラス基板20上に赤色発色層401、緑色発色層402、青色発色層403が設けられ、液晶にはGH-PDLCが用いられている液晶表示装置100を一例として示している。ただし、説明を簡略化するために画素電極やスイッチング素子等は省略している。白色光410が各発色層401、402、403に入射すると、赤色発色層401、緑色発色層402、青色発色層403からそれぞれ赤色蛍光411、緑色蛍光412、青色蛍光413が発光する。図44の例では赤と青に対応する液晶430がオフ状態で赤色蛍光411と青色蛍光413とは液晶層3で散乱・吸収され液晶表示装置100の外側にはほとんど出てこない。すなわち、赤と青の所は黒表示となる。一方、緑に対応する液晶430はオン状態で緑色蛍光412は液晶層3を透過し、液晶表示装置100の外側に出てくる。すなわち、ここでは緑表示となる。

【0035】この例が示すように液晶自身により光の透過（オン）や非透過（オフ：散乱又は吸収）を定める液晶を用いて発色層を基板の内側に設ければ、少ない光量で明るくコントラストの高い鮮やかな表示が可能となる。その他コントラストを高めるために、GHLCの液晶パネルに一枚の偏光板を張り付けてもよい。GHLCの液晶層は通常ネマティック液晶であるが、コレステリック液晶の相転移効果を用いたり、垂直配向型の液晶層でもよく、ともに優れた調光が得られる。

【0036】発色層は液晶を挟持する2枚の基板のどちら側に設けてもかまわないが、前述のコントラストをよくし鮮明な表示を得るとの観点からは発色層は外光（液晶表示装置を見る視点）から遠い方の基板上に設けることが好ましい。このことを図45を用いて説明する。図45では図44と同じ状況を想定し、バックライト等による白色光410が液晶表示装置100に入射し、視点は上方にあるものとする。図45（A）は赤色発色層401、緑色発色層402、青色発色層403が外光420から遠い方のガラス基板20上に設けられている場合を示し、図45（B）は赤色発色層401、緑色発色層402、青色発色層403が外光420に近い方のガラス基板10上に設けられている場合を示している。また、図45（A）、（B）は共に図44の場合と同様に赤と青がオフで緑のみが見える状況を例としている。

【0037】図45（A）に示した場合では、赤と青については白色光410から生じた赤色蛍光411と青色蛍光413はオフ状態の液晶層3で散乱・吸収され、外光420も液晶層3を透過しないため、赤と青のところは完全な黒表示となる。緑のところは白色光410により生じた緑色蛍光412がオン状態の液晶層3を通過し、さらに外光420も液晶層3を通過し緑色発色層402に到達することから外光420による蛍光も生じ、より明るい緑表示となる。すなわち、明るい外光環境では発色すべき画素はより明るく発光し、コントラストはさらに高まる。一方、図45（B）に示した場合では、赤と青のところには白色光410は到達しないものの外光420が赤色発色層401や青色発色層403に入るため外光420による赤色蛍光411や青色蛍光413が生じてしまい、本来表示したくない色まで見える事態に陥ることになる。

【0038】このように、発色層が外光に近い方の基板上に設けられている場合（図45（B）参照）では、明るい外光の環境下ではコントラストが低下してしまう。これに対してGH-PDLCのような光の透過・非透過を利用した液晶を用い、昼光蛍光物質を含有した発色層を外光から遠い方の基板の内側に設けた場合（図45

（A）参照）においては、単に光の利用効率が高まるのみならず、明るい外光環境では発色すべき画素はより明るく発光し、見やすい鮮明な表示が得られる。

【0039】また、コントラストが高く鮮明な表示を得

るためには発色層の表面粗さが重要となる。本発明のように、液晶がオフ状態のときに光の液晶による散乱および吸収を利用して非透過状態を作り出す場合、液晶がオン状態のときに光の散乱があるとその分オン状態の光の透過率が下がり、オン状態の光が暗くなってしまう。すなわち、オフ状態の液晶以外に余分な散乱があるとコントラストが低下してしまう。余分な散乱をなくするためには基板と発色層の表面粗さが重要となる。

【0040】ガラス基板等の基板の内側の表面粗さは中心線平均粗さ（Ra）で3nm以下が好ましく、Raが0.8nm以下となればガラス表面での散乱は全く問題とならない。一方、発色層の表面粗さは蛍光物質の粒径やその分散状態によって異なる。発色層そのものが導電性を有し画素電極になっている場合や、液晶と発色層との間にインジウム・錫酸化物（ITO）等の導電膜による画素電極が設けられている場合、発色層のRaは少なくとも100nm以下であることが好ましい。これよりも大きいと、液晶層の厚みに変動が生じ、均一な電界を液晶に印加するのが困難となるからである。すなわち、発色層のRaが100nm以下であれば、液晶のオン・オフを精度よくコントロールできる。さらに、発色層のRaが50nm以下であれば、発色層またはその上の画素電極での散乱は小さくなり、コントラストの低下が避けられる。発色層のRaは理想的には安価な無研磨ガラスの表面粗さと同程度のオーダーである10nm以下が好ましい。

【0041】昼光蛍光物質に固体を利用する場合、昼光蛍光物質をポリイミド樹脂やユリア樹脂といった樹脂中に分散させ、それらを塗布することで発色層を形成することが好ましい。この分散は、ボール・ミルまたはサンド・ミル等の分散器を用いると比較的に容易に均一な分散を得ることができ、上述の平滑な発色層が形成される。サンド・ミル等を用いて昼光蛍光物質を樹脂中に分散させる際、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムや高位飽和樹脂酸（例えば、ラウリン酸やミリスチン酸）、ホスファチジルコリン等の表面活性剤を添加してもよい。表面活性剤の添加量は昼光蛍光物質の重量を100としたとき、0.1～10程度の重量が好ましい。

【0042】昼光蛍光物質を含有する発色層を用いる本発明の液晶表示装置は、反射型の液晶表示装置または透過型の液晶表示装置として用いることができる。

【0043】透過型の液晶表示装置として用いる場合には、いずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには昼光蛍光物質を含有する発色層が設けられる基板の裏側から光を入射する方が好ましい。この場合には、昼光蛍光物質を含有する発色層が設けられていない基板側から観察する。昼光蛍光物質を含有する発色層が導電性を有する場合にはそれ自体によって電極を兼ねることができ、しかしながら、昼光蛍光物質を含有する発色層のみ

では導電性が十分でない場合や昼光蛍光物質を含有する発色層が非導電性の場合には昼光蛍光物質を含有する発色層に透明電極を積層して用いることが好ましい。この透明電極には好ましくはITO (Indium-Tin-Oxide) が用いられる。この透明電極と 昼光蛍光物質を含有する発色層とは、いずれを液晶層側になるようにして積層してもよいが、透明電極を発色層に対して液晶側に設けた方が好ましい。液晶表示装置に印加する電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができるからである。また、透明電極を発色層を覆うように設けることによって発色層のパッシベーションとしても使用できる。

【0044】反射型の液晶表示装置として用いる場合には、昼光蛍光物質を含有する発色層が設けられる基板とは反対側の基板から光が入射される。昼光蛍光物質のみによっても光を反射することができるが、より反射率を大きくするためには、昼光蛍光物質を含有する発色層の裏側に反射層を形成することが好ましい。反射層としては、酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム等の白色顔料を主成分とした白色反射層やAl、Cr等の金属からなる反射電極が好ましく用いられる。なお、本明細書において単に反射層というときは非導電性の反射層と反射電極の両者をいう。

【0045】昼光蛍光物質を含有する発色層が導電性を有する場合にはそれ自体によって反射電極を兼ねることができる。しかしながら、昼光蛍光物質を含有する発色層のみでは導電性が十分でない場合や昼光蛍光物質を含有する発色層が非導電性の場合には昼光蛍光物質を含有する発色層に電極を積層して用いることが好ましい。発色層に積層される電極としてITO等の透明電極を用いる場合には、この透明電極と昼光蛍光物質を含有する発色層とは、いずれを液晶層側になるようにして積層してもよいが、透明電極を発色層に対して液晶側に設けた方が好ましい。液晶表示装置に印加する電圧を下げるができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができるからである。なお、透明電極は発色層を覆うように設けることによって発色層のパッシベーションとしても使用できる。この場合に、反射率を大きくするためには、昼光蛍光物質を含有する発色層の裏側に反射層を形成して、基板上に反射層、発色層、透明電極の順に積層した構造とすることが好ましい。発色層の裏側に積層される反射層として反射電極を用いても発色層の導電性を補うことができる。しかしながら、この場合においても、さらに透明電極を発色層に対して液晶側に設けた方が好ましい。液晶表示装置に印加する電圧を下げるができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができ、さらに、発色層を覆うように設けることによって発色層のパッシベーションとしても使用できるからである。

【0046】上記のようにして発色層を反射層に用い、液晶層で調光すればカラー表示も可能な明るい反射型の

液晶表示装置が提供できる。光吸収型の2色性染料を追加したゲストホスト型の液晶カラー表示と比較して、10倍以上の視認性効果が得られる。

【0047】なお、本発明において好ましく使用される昼光蛍光物質としては、Rhodamine6G (赤)、Basic yellow HG (黄)、Eoine (赤)、Brilliant sulfonflavine F (青)、3,6-テトラメチル-7-アミノ-N-メチルフルイミト (緑)、Dioxazine violet (青)、Lumogen L Yellow Orange (橙)、Lumogen L Brilliant Yellow (黄)、Lumogen L Yellow (黄)、Lumogen L Blue (青)、Lumogen Brilliant Green (緑)、Lumogen Water Blue (青)、Fluorol 5G、エオシン、チオフラビン、 $MnCl_2$  (赤)、 $Sm_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$  (橙)、 $Eu_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$  (赤)、 $CaWO_4$  (青)、 $CaMoO_4$  (黄緑)、 $BaPt(CN)_4 \cdot 4H_2O$  (緑)、 $UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$  (緑)、 $NaCl:Mn$  (赤)、 $KCl:Tl$  (青)、 $CaF_2:Sm$  (橙)、 $ZnS:Cu$  (黄緑)、 $ZnS:Ag$  (青)、 $ZnO:Zn$  (白緑)、 $CaS:Bi$  (紫)、 $Zn_2SiO_4:Mn$  (緑)、 $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(F, Cl)_2:Sb, Mn, BaSi_2O_5:Pb$  (紫外)、 $(Zn, Be)_2SiO_4:Mn$  (橙)、 $CaSiO_3:Pb$  (深赤)、 $CaSiO_3:Mn$  (深赤)、 $6MgO \cdot As_2O_5:Mn$  (深赤)、 $Sr_2P_2O_7:Eu$  (青紫)、 $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu$  (青)、 $MgGa_2O_4:Mn$  (青緑)、 $(Ce, Tb)MgAl_{11}O_{19}$  (緑)、 $Y_2SiO_5:Ce, Tb$  (緑)、 $Y_2O_3:Eu$  (赤)、 $YVO_4:Eu$  (赤)、 $(Sr, Mg, Ba)_3(PO_4)_2:Sn$  (橙)、 $3.5MgO \cdot 5MgF_2 \cdot GeO_2:Mn$  (赤)、 $MgWO_4$  (青) 等が挙げられる。

【0048】本発明によれば、キャラクタ形状の第1の電極をその一主面に有する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、第1の基板の一主面と第2の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有するキャラクタ表示型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層を第1の電極または第2の電極と積層して形成することにより、高精細で明るいキャラクタ表示型の液晶表示装置が提供される。

【0049】発色層が積層されている第1の電極または第2の電極を透明電極とし、透明電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、発色層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことができ、さらに液晶表示装置に印加する電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。この場合には、発色層が積層されていない第1の電極または第2の電極の他方も透明電極であり、透過型の液晶表示装置の場合にはいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには発色層が設けられている基板側から光を入射する方が好ま

しい。反射型の液晶表示装置の場合には発色層が設けられていない基板側から光が入射される。

【0050】反射型の液晶表示装置の場合には、発色層と発色層が積層される第1の基板の一主面または第2の基板の一主面との間に反射層をさらに設けることにより、反射率をより大きくすることができる。なお、この場合にも、透明電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、透明電極は、発色層や反射層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことができ、さらに液晶表示装置に印加する電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。

【0051】また、反射型液晶表示装置の場合には、発色層が積層される第1の電極または第2の電極を反射電極とし、発色層を反射電極に対して液晶層側に設けることもできる。反射電極を発色層と積層して設けることにより、反射率をより大きくすることができる。なお、この場合にも、透明電極を発色層に対して液晶層側にさらに設けることにより、液晶表示装置に印加する電圧を下げるができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。

【0052】また、本発明によれば、複数の帯状の第1の電極をその一主面に有する第1の基板と、複数の帯状の第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、第1の基板の一主面と第2の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有する単純マトリクス型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層を第1の電極または第2の電極と積層して形成した液晶表示装置が提供される。

【0053】液晶の駆動法としては、帯状の形状をした複数の透明電極を上下基板で直交させた、いわゆる単純マトリクス法が知られている。開口率を大きくできるため、反射型の表示には適しており、本発明を上記のように適用することにより高精細で明るい単純マトリクス型の液晶表示装置が得られる。

【0054】発色層が積層されている第1の電極または第2の電極を透明電極とし、透明電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、発色層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことができ、さらに液晶表示装置に印加する電圧を下げるができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。この場合には、発色層が積層されていない第1の電極または第2の電極の他方も透明電極であり、透過型の液晶表示装置の場合にはいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには発色層が設けられている基板側から光を入射する方が好ましい。反射型の液晶表示装置の場合には発色層が設けられていない基板側から光が入射される。なお、発色層が非導電性の場合には、発色層は基板の全面に設けても良く、発色層が積層されている第1の電極または第2の電極と同じ帯状の形状としてもよく、また、第1の電極と

第2の電極が重なる部分にドット状に設けてもよい。さらに、発色層が導電性の場合には、発色層が積層されている第1の電極または第2の電極と同じ帯状の形状としてもよく、また、第1の電極と第2の電極が重なる部分にドット状に設けてもよい。

【0055】反射型の液晶表示装置の場合には、発色層と発色層が積層される第1の基板の一主面または第2の基板の一主面との間に反射層をさらに設けることにより、反射率をより大きくすることができる。なお、この場合にも、透明電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、透明電極は、発色層や反射層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことができ、さらに液晶表示装置に印加する電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。また、発色層が非導電性の場合には、発色層は基板の全面に設けても良く、発色層が積層されている第1の電極または第2の電極と同じ帯状の形状としてもよく、また、第1の電極と第2の電極が重なる部分にドット状に設けてもよい。さらに、発色層が導電性の場合には、発色層が積層されている第1の電極または第2の電極と同じ帯状の形状としてもよく、また、第1の電極と第2の電極が重なる部分にドット状に設けてもよい。また、さらに、この場合において反射層が非導電性の場合には、反射層は基板の全面に設けても良く、第1の電極または第2の電極と同じ帯状の形状としてもよく、また、第1の電極と第2の電極が重なる部分にドット状に設けてもよい。さらに、反射層が導電性の場合には、第1の電極または第2の電極と同じ帯状の形状としてもよく、また、第1の電極と第2の電極が重なる部分にドット状に設けてもよい。

【0056】また、反射型液晶表示装置の場合には、発色層が積層される第1の電極または第2の電極を反射電極とし、発色層を反射電極に対して液晶層側に設けることもできる。反射電極を発色層と積層して設けることにより、反射率をより大きくすることができる。なお、この場合にも、透明電極を発色層に対して液晶層側にさらに設けることにより、液晶表示装置に印加する電圧を下げるができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。なお、この透明電極は帯状の形状をしていることが好ましい。また、発色層が非導電性の場合には、発色層は基板の全面に設けても良く、発色層が積層されている反射電極と同じ帯状の形状としてもよく、また、第1の電極と第2の電極が重なる部分にドット状に設けてもよい。さらに、発色層が導電性の場合には、発色層が積層されている反射電極と同じ帯状の形状としてもよく、また、第1の電極と第2の電極が重なる部分にドット状に設けてもよい。

【0057】また、本発明によれば、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して一主



面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、第1の基板の一主面と第2の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層を複数の第1の電極とそれぞれ積層して形成し、第1の電極を透明電極とし、透明電極である第1の電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、高コントラスト、高精細であり、明るく、駆動電圧の小さい液晶表示装置が提供される。

【0058】スイッチング素子としては、ポリシリコンやアモルファスシリコン等の半導体薄膜を使用した薄膜トランジスタ(TFT)やMIM(Metal-Insulator-Metal)が好ましく使用される。このようなスイッチング素子を使用したアクティブマトリクス型の液晶表示装置においては、開口率はあまり大きく取れないものの、大容量表示においてコントラストの高い表示が可能である。なお、この場合のように、第1の基板にスイッチング素子および発色層を形成し、第2の基板にスイッチング素子を形成しない場合は、特に

反射型の液晶表示装置において、スイッチング素子によって発色層に入射する昼光の光量が減衰することを防止でき、更に発光層から反射する光量も減衰することが防止できるので、明るい反射型の液晶表示が可能となる。

【0059】発色層が積層されている第1の電極を透明電極とし、透明電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、発色層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことができ、さらに液晶表示装置に印加する電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。さらに、この場合には、発色層が

積層されていない第2の電極も透明電極であり、透過型の液晶表示装置の場合にはいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには発色層が設けられている基板側から光を入射する方が好ましい。反射型の液晶表示装置の場合には発色層が設けられていない基板側から光が入射される。

【0060】透明電極をスイッチング素子から発色層上に延在させ発色層を覆って形成することにより発色層のバッシベーションとすることができる。

【0061】また、発色層を昼光物質をポリイミド中に分散した発色層とすることもでき、層間膜と発色層とを兼ねることができる。

【0062】反射型の液晶表示装置の場合には、発色層と第1の基板の一主面との間に反射層をさらに設けることにより、反射率をより大きくすることができる。

【0063】また、本発明によれば、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、複数のスイッチング素子にそれぞれ電氣的に接続して一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有

する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、第1の基板の一主面と第2の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層を第2の電極と積層して形成することにより高コントラスト、高精細で、明るい液晶表示装置が提供される。

【0064】発色層が積層されている第2の電極を透明電極とし、透明電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、発色層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことができ、さらに液晶表示装置に印加する電圧を下げて、駆動電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。この場合には、発色層が積層されていない第1の電極も透明電極であり、透過型の液晶表示装置の場合にはいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには発色層が設けられている基板側から光を入射する方が好ましい。反射型の液晶表示装置の場合には発色層が設けられていない基板側から光が入射される。

【0065】反射型の液晶表示装置の場合には、発色層と第1の基板の一主面または第2の基板の一主面との間に反射層をさらに設けることにより、反射率をより大きくすることができる。この場合にも、透明電極を発色層に対して液晶層側にさらに設けることにより、発色層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことができ、液晶表示装置に印加する電圧を下げて駆動電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。

【0066】また、反射型液晶表示装置の場合には、発色層が積層される第2の電極を反射電極とし、発色層を反射電極に対して液晶層側に設けることもできる。反射電極を発色層と積層して設けることにより、反射率をより大きくすることができる。なお、この場合にも、透明電極を発色層に対して液晶層側にさらに設けることにより、液晶表示装置に印加する電圧を下げて駆動電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。

【0067】また、本発明によれば、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、複数のスイッチング素子にそれぞれ電氣的に接続して一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、第1の基板の一主面と第2の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型のカラー液晶表示装置において、第1の昼光蛍光物質を含有し昼光下で赤色に見える赤色発色層、第2の昼光蛍光物質を含有し昼光下で緑色に見える緑色発色層および第3の昼光蛍光物質を含有し昼光下で青色に見える青色発色層をそれぞれ複数の第1の電極のそれぞれま

たは第2の電極の複数の第1の電極に対応する部分のそれぞれと積層して形成し、青色発光層の面積を赤色発光層の面積よりも大きくし、青色発光層の面積を緑色発光層の面積よりも大きくすることにより、優れた表示特性のフルカラー表示をすることができる。青色発光層は赤色発光層や緑色発光層に比較して発光効率が一般的に低いので、その面積を他の色の発光層よりも大きくすることによって3色のバランスを取ることができ、優れた表示特性が得られる。

【0068】また、本発明によれば、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、第1の基板の一主面と第2の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型のカラー液晶表示装置において、第1の昼光蛍光物質を含有する第1の発色層、第2の昼光蛍光物質を含有する第2の発色層および第3の昼光蛍光物質を含有する第3の発色層をそれぞれ複数の第1の電極のそれぞれまたは第2の電極の複数の第1の電極に対応する部分のそれぞれと積層して形成し、昼光下で第1の発色層から射出する光と、昼光下で第2の発色層から射出する光と、昼光下で第3の発色層から射出する光との混色が白色にはならないが、第1の昼光蛍光物質の蛍光効率と、第2の昼光蛍光物質の蛍光効率と第3の昼光蛍光物質の蛍光効率との和を、昼光下で赤色に見える赤色蛍光物質の蛍光効率と、昼光下で緑色に見える緑色蛍光物質の蛍光効率と昼光下で青色に見える青色蛍光物質の蛍光効率の和よりも大きくすることにより、混色としては白色にはならないが、全体としての発光効率が高く明るい液晶表示装置が得られる。

【0069】特に、第1の昼光蛍光物質を昼光下で赤色に見える赤色蛍光物質とし、第2の昼光蛍光物質を昼光下で緑色に見える緑色蛍光物質とし、第3の昼光蛍光物質の蛍光効率を昼光下で青色に見える青色蛍光物質の蛍光効率よりも大きくすることにより、容易に明るい液晶表示装置が得られる。そしてこの第3の昼光蛍光物質としては、好ましくは、昼光下で黄色に見える昼光蛍光物質が用いられる。

#### 【0070】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0071】（実施例1）図1は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0072】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成されたキャラクタ形状の透明電極12とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上に形成された昼光蛍光

物質を含有する発色層21と、その上に形成された透明電極22とを備えている。

【0073】ガラス基板10上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、フォトエッチングによりキャラクタ形状にパターンニングしてキャラクタ形状の透明電極12を形成して基板1とした。次に昼光蛍光物質Rhodamine 6Gをユリア樹脂に固溶体として含有させて粉碎し、粒径3μm程度の昼光蛍光顔料とした。この顔料をワニス中に分散させてインクとし、ガラス基板20上にロールコート法で塗膜した。加熱して定着し、昼光下で赤く見える発色層21とした。その上にITO透明電極22をスパッタ法で形成し、基板2とした。

【0074】次に基板1と基板2との間に、黒色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0075】スタティック駆動により電圧を印加すると、鮮明な赤色のキャラクターが遠方からも視認することができ、非印加時においてはほとんど発色がなかった。列車の停車駅表示や、ショウウィンドー等の広告表示に用いることができる。透過型として用いる場合には、いずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためにはガラス基板20側から光を入射することが好ましい。反射型として用いる場合にはガラス基板10側から光を入射する。

【0076】本実施例においては、ITO透明電極22を発色層21上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができた。

【0077】（実施例2）図2は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0078】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成されたキャラクタ形状の透明電極12を備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上に形成された反射層23と、反射層23上に形成された昼光蛍光物質を含有する発色層21とを備えている。

【0079】実施例1と同様にして基板1を作製した。次に、ガラス基板20上にA1電極をスパッタ法で形成して反射層23を形成し、その後実施例1と同様にして発色層21を形成して基板2を作製した。

【0080】次に基板1と基板2との間に、黒色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0081】スタティック駆動により電圧を印加すると、鮮明な赤色のキャラクタが遠方からも視認することができ、非印加時においてはほとんど発色がなかった。本実施例の液晶表示装置100は反射型であるのでガラス基板10側から光を入射した。

【0082】本実施例においては、反射層23を設けているから、発色層21による実効的な反射率が大きくなり、より明るい赤色のキャラクタが観察された。

【0083】（実施例3）図3は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0084】本実施例においては、発色層21上にさらにITOからなる透明電極22をスパッタ法により作製した点が実施例2（図2）と異なるが他の点は同様であり、製造方法も同様である。

【0085】本実施例においても、スタティック駆動により電圧を印加すると、鮮明な赤色のキャラクタが遠方からも視認することができ、非印加時においてはほとんど発色がなかった。

【0086】本実施例においては、反射層23を設けているから、発色層21による実効的な反射率が大きくなり、より明るい赤色のキャラクタが観察された。また、ITO透明電極22を発色層21上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができた。

【0087】（実施例4）図4は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0088】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成されたキャラクタ形状の発色層11と発色層11上に形成されたキャラクタ形状の透明電極12とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上に形成された透明電極22とを備えている。

【0089】昼光蛍光物質Rhodamine 6Gをユリア樹脂に固溶体として含有させて粉碎し、粒径3 $\mu$ m程度の昼光蛍光顔料とした。この顔料をワニス中に分散させてインクとし、ガラス基板10の主面上にキャラクタ形状にオフセット印刷した。加熱して定着し、昼光下で赤く見えるキャラクタ形状の発色層11とした。その上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、フォトリソングによりキャラクタ形状にパターンニングしてキャラクタ形状の透明電極12を発色層11上に形成して基板1とした。

【0090】次に、ガラス基板20の主面上にITO透明電極22をスパッタ法で形成し、基板2とした。

【0091】次に基板1と基板2との間に、黒色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0092】スタティック駆動により電圧を印加すると、鮮明な赤色のキャラクターが遠方からも視認することができ、非印加時においてはほとんど発色がなかった。本実施例の液晶表示装置100は透過型として用い、ガラス基板10側から光を入射した。

【0093】本実施例においては、ITO透明電極12

を発色層11上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができた。

【0094】（実施例5）図5は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0095】本実施例においては、発色層1とガラス基板10の主面との間にさらに反射層13を設けた点が実施例4と異なるが他の点は同様であり、製造方法も同様である。なお、反射層13は酸化チタンの白色顔料を含有したインクをガラス基板10の主面上に塗布し、加熱して定着させることによって作製した。

【0096】本実施例においても、スタティック駆動により電圧を印加すると、鮮明な赤色のキャラクタが遠方からも視認することができ、非印加時においてはほとんど発色がなかった。本実施例の液晶表示装置100は反射型として用い、ガラス基板20側から光を入射した。

【0097】本実施例においては、反射層13を設けているから、発色層11による実効的な反射率が大きくなり、より明るい赤色のキャラクタが観察された。また、ITO透明電極12を発色層11上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができた。

【0098】（実施例6）図6は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0099】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成された複数の帯状の形状をした透明電極12とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上に形成された反射層23と、反射層23上に形成された昼光蛍光物質を含有する発色層21と、その上に形成された複数の帯状の形状の透明電極22とを備えている。

【0100】ガラス基板10上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、フォトリソングにより複数の帯状の形状をした透明電極12を形成して基板1とした。

【0101】次にガラス基板20上に酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム等の白色顔料を含有したインクを塗膜し、加熱して定着させ反射層23とした。昼光蛍光物質Basic yellow H Gをメラミン樹脂に固溶体として含有させて粉碎し、粒径2 $\mu$ m程度の昼光蛍光顔料とした。この顔料をワニス中に分散させてインクとし、反射層23上にパーコート法で塗膜した。加熱して定着し、昼光下で黄色く見える発色層21とした。発色層21上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、フォトリソングにより複数の帯状の形状をした透明電極22を形成して基板2とした。

【0102】次に基板1と基板2との間に、重合性物質を添加した液晶を常法で挟持させ、紫外線を照射して重合させ、ネガ型高分子分散型の液晶パネル100を作製

した。

【0103】1/16デューティで線順次走査駆動により電圧を印加すると、鮮明な黄色の表示を視認することができ、非印加時には白濁して反射率が低く、またほとんど発色も認められず、高コントラストの明るい表示が得られた。ワードプロセッサや電気卓上計算機等の中小パネルに用いることができる。なお、光はガラス基板10側から入射させた。

【0104】本実施例においては、反射層23を設けているから、発色層21による実効的な反射率が大きくなり、より明るい黄色の表示が観察された。また、ITO透明電極22を発色層21上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができた。

【0105】(実施例7) 本実施例においては、反射層23を設けていない点が実施例6と異なるが、他の点は同様であり、製造方法も同様である。

【0106】本実施例においても、1/16デューティで線順次走査駆動により電圧を印加すると、鮮明な黄色の表示が視認することができ、非印加時には白濁しており、またほとんど発色も認められず、高コントラストの明るい表示が得られた。透過型として用いる場合にはいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためにはガラス基板20側から光を入射する方が好ましい。反射型として用いる場合にはガラス基板10側から光を入射する。

【0107】本実施例においては、ITO透明電極22を発色層21上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができた。

【0108】(実施例8) 図8は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0109】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成された複数の帯状の形状をした透明電極12とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上に形成された複数の帯状の形状をした反射電極23と、反射電極23上に形成された複数のドット状の昼光蛍光物質を含有する発色層21とを備えている。なお、複数のドット状の発色層21は帯状の透明電極12と帯状の反射電極23との交点に設けられている。

【0110】ガラス基板10上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、フォトリソングにより複数の帯状の形状をした透明電極12を形成して基板1とした。

【0111】次にガラス基板20上にクロム電極をスパッタ法で形成し、フォトリソングにより複数の帯状の形状をした反射電極23を形成した。

【0112】昼光蛍光物質Lumogen L Yellow Orangeの

存在下、アクリル樹脂を乳化重合し、粒径0.5μm程度の昼光蛍光顔料とした。この顔料をワニス中に分散させてインクとし、反射電極23上に表示画素と重なるようドットマトリクス状にスクリーン印刷した。加熱して定着し、膜厚2μm程度の昼光下で橙色に見える発色層21を形成して基板2とした。

【0113】次に基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0114】1/16デューティで線順次走査駆動により電圧を印加すると、鮮明な橙色の表示を視認することができ、非印加時には白濁して反射率が低く、またほとんど発色も認められず、高コントラストの明るい表示が得られた。ワードプロセッサや電気卓上計算機等の中小パネルに用いることができる。なお、光はガラス基板10側から入射させた。

【0115】本実施例においては、反射電極23を設けているから、発色層21による実効的な反射率が大きくなり、より明るい橙色の表示が観察された。

【0116】なお、本実施例において、帯状の形状をした反射電極23上にドット状の昼光蛍光物質を含有する発色層21を形成したが、発色層21を帯状として同じく帯状の反射電極23上に形成することもできる。

【0117】(実施例9) 図9は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0118】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成された複数の帯状の形状をした透明電極12とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上に形成された複数のドット状の昼光蛍光物質を含有する発色層21と、その上に形成された複数の帯状の透明電極22とを備えている。なお、複数のドット状の発色層21は帯状の透明電極12と帯状の透明電極22との交点に設けられている。

【0119】実施例8と同様にして基板1を作製した。次に、昼光蛍光物質Lumogen L Yellow Orangeの存在下、アクリル樹脂を乳化重合し、粒径0.5μm程度の昼光蛍光顔料とした。この顔料をワニス中に分散させてインクとし、ガラス基板20上に表示画素と重なるようドットマトリクス状にスクリーン印刷した。加熱して定着し、膜厚2μm程度の昼光下で橙色に見える発色層21を形成した。次にガラス基板20上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、フォトリソングにより複数の帯状の形状をした透明電極22形成して基板2とした。

【0120】次に基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0121】1/16デューティで線順次走査駆動により電圧を印加すると、鮮明な橙色の表示が視認すること

ができ、非印加時においては白濁しており、またほとんど発色も認められず、高コントラストの明るい表示が得られた。透過型として用いる場合にはいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためにはガラス基板20側から光を入射する方が好ましい。反射型として用いる場合にはガラス基板10側から光を入射する。

【0122】本実施例においては、ITO透明電極22を発色層21上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができた。

【0123】なお、本実施例において、帯状の形状をした透明電極22の下にドット状の昼光蛍光物質を含有する発色層21を形成したが、発色層21を帯状として同じく帯状の透明電極22の下に形成することもできる。

【0124】(実施例10) 図10は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0125】本実施例においては、発色層21上にさらにITOからなる複数の帯状の透明電極22をスパッタ法により作製した点が実施例8と異なるが他の点は同様であり、製造方法も同様である。

【0126】本実施例においても、1/16デューティで線順次走査駆動により電圧を印加すると、鮮明な橙色の表示が視認することができ、非印加時においては白濁して反射率が低く、またほとんど発色も認められず、高コントラストの明るい表示が得られた。

【0127】本実施例においては、反射電極23を設けているから、発色層21による実効的な反射率が大きくなり、より明るい橙色の表示が観察された。また、ITO透明電極22を発色層21上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができた。

【0128】なお、本実施例において、帯状の形状をした反射電極23と透明電極22との間にドット状の昼光蛍光物質を含有する発色層21を形成したが、発色層21を帯状として同じく帯状の反射電極23と透明電極22との間に形成することもできる。

【0129】(実施例11) 図11は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0130】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成された透明電極14と、透明電極14上に設けられたブラックマトリクス15とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上にマトリクス状に形成された複数のTF T110、120、130と、複数のTF T110、120、130にそれぞれ接続してマトリクス状に形成された複数のドット状の透明電極51、52、53と、複数の透明電極51、52、53の下にそれぞれ形成さ

れた赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43とを備えている。

【0131】TF T110はソース111、ドレイン112、ゲート電極113を備えている。TF T120はソース121、ドレイン122、ゲート電極123を備えている。TF T130はソース131、ドレイン132、ゲート電極133を備えている。TF T110、120、130はSiO<sub>2</sub>からなる層間絶縁膜26によって覆われている。ソース111、121、131は層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してそれぞれソース電極114、124、134に接続されている。ドレイン112、122、132は層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してそれぞれ透明電極51、52、53に接続されている。赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43は層間絶縁膜26上に形成され、透明電極51、52、53によってそれぞれ覆われている。ブラックマトリクス15は、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43が設けられていない領域上に設けられている。

【0132】まず、ガラス基板10上にITOをスパッタ法により形成して透明電極14を形成した。次に透明電極上に選択的にブラックマトリクス15を形成して基板1とした。

【0133】次にガラス基板20上にポリシリコンを使用したTF T110、120、130をそれぞれ640×400個マトリクス状に形成した。その後TF T110、120、130を覆う層間絶縁膜26を形成した。次に、CaSiO<sub>3</sub>:Pbを含むインクを使用して、300μm×100μmの大きさのドットを640×400個マトリクス状に選択的に層間絶縁膜26上にオフセット印刷し、Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mnを含むインクを使用して、300μm×100μmの大きさのドットを640×400個マトリクス状に選択的に層間絶縁膜26上にオフセット印刷し、ZnS:Agを含むインクを使用して、300μm×100μmの大きさのドットを640×400個マトリクス状に選択的に層間絶縁膜26上にオフセット印刷した。その後乾燥して定着し、昼光下で赤色に見える赤色発色層41、昼光下で緑色に見える緑色発色層42、昼光下で青色に見える青色発色層43をそれぞれ層間絶縁膜26上にドットマトリクス状に形成した。

【0134】次に、ソース111、121、131の表面、ドレイン112、122、132の表面までそれぞれ到達するコンタクトホールを層間絶縁膜26に選択的に形成した。次に、ソース電極114、124、134を層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してそれぞれソース111、121、131に接続して形成した。また、透明電極51を層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してドレイン112から赤色発色層41上に赤色発色層41を覆うように延在して形

成し、透明電極52を層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してドレイン122から緑色発色層42上に緑色発色層42を覆うように延在して形成し、透明電極53を層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してドレイン132から青色発色層43上に青色発色層43を覆うように延在して形成して、基板2とした。

【0135】次に基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0136】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子110、120、130により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高く、ポータブルのパーソナルコンピュータに用いることができる。なお、このように反射型の液晶表示装置として用いる場合には光はガラス基板10側から入射する。また、本実施例の液晶表示装置100は透過型として使用することもでき、その場合はいずれのガラス基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためにはガラス基板20側から光を入射する方が好ましい。

【0137】本実施例においては、透明電極51、52、53をそれぞれ赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極51、52、53をそれぞれ赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43を覆って形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0138】また、本実施例においては、ガラス基板20側にTFT110、120、130と赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43とを設け、ガラス基板10側にはTFTを設けていないので、特に反射型の液晶表示装置とした場合には、TFT110、120、130によって赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43に入射する昼光の光量が減衰したり、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43から反射する光量が減衰することが防止されるので、明るい反射型の液晶表示が可能となる。

【0139】(実施例12) 実施例11においては、 $\text{CaSiO}_3$  : Pbを含むインクを使用して昼光下で赤色に見える赤色発色層41を、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4$  : Mnを含むインクを使用して昼光下で緑色に見える緑色発色層42を、 $\text{ZnS}$  : Agを含むインクを使用して昼光下で青色に見える青色発色層43をそれぞれ層間絶縁膜26上にドットマトリクス状に形成したが、本実施例において

は、昼光蛍光物質Eoine、Lumogen L Brilliant Yellow、3,6-テトラメチルジアミノ-N-メチルフルイミドを原料として、昼光蛍光顔料を3色用意し、この顔料をワニス中に分散させてインクとし、層間絶縁膜26上にオフセット印刷し、加熱して定着して、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ発色層41、発色層42、発色層43とした点および実施例11においては基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製したが、本実施例においては、基板1と基板2との間に、黒色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネルを作製した点が実施例11と異なるが他の点は同様であり、製造方法も同様である。

【0140】TFT110、120、130により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素の発色層が鮮明に発色し、非印加時においては黒く散乱していて反射率が低かった。ノーマリブラック表示の、高コントラストの明るいマルチカラー表示が得られた。解像度も高く、ポータブルのパーソナルコンピュータに用いることができる。

【0141】本実施例においては、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ使用しているので、これらの混色は白色にはならないが、昼光下で青色に見える発色層に代えて昼光下で黄色に見える発色層を使用しているので液晶表示装置100全体の発光効率が高く、明るい液晶表示装置が得られている。

【0142】(実施例13) 図12は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0143】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成された透明電極14と、透明電極14上に設けられたブラックマトリクス15とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上にマトリクス状に形成された複数のTFT150と、複数のTFT150にそれぞれ接続してマトリクス状に形成された複数のドット状の透明電極55と、複数の透明電極55の下にそれぞれ形成された発色層45とを備えている。

【0144】TFT150はソース151、ドレイン152、ゲート電極153を備えている。TFT150は $\text{SiO}_2$ からなる層間絶縁膜26によって覆われている。ソース151は層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してソース電極154に接続されている。ドレイン152は層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介して透明電極55に接続されている。発色層45は層間絶縁膜26上に形成され、透明電極55によって覆われている。ブラックマトリクス15は、発色層45が設けられていない領域上に設けられてい

【0145】まず、ガラス基板10上にITOをスパッタ法により形成して透明電極14を形成した。次に透明電極上に選択的にブラックマトリクス15を形成して基板1とした。

【0146】次にガラス基板20上にポリシリコンを使用したTFT150を1920×1200個マトリクス状に形成した。その後TFT150を覆う層間絶縁膜26を形成した。次に、ZnO:Znを含むインクを使用して、300μm×100μmの大きさのドットを1920×1200個マトリクス状に選択的に層間絶縁膜26上にオフセット印刷した。その後乾燥して定着し、昼光下で白緑色に見える発色層45を層間絶縁膜26上にドットマトリクス状に形成した。

【0147】次に、ソース151の表面、ドレイン152の表面までそれぞれ到達するコンタクトホールを層間絶縁膜26に選択的に形成した。次に、ソース電極154を層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してソース151に接続して形成した。また、透明電極55を層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してドレイン152から発色層45上に発色層45を覆うように延在して形成して、基板2とした。

【0148】次に基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0149】電圧の非印加時においては白緑色表示となった。TFT素子150により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高かった。なお、このように反射型の液晶表示装置として用いる場合には光はガラス基板10側から入射する。また、本実施例の液晶表示装置100は透過型として使用することもでき、その場合はいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには光をガラス基板20側から入射する方が好ましい。

【0150】本実施例においては、透明電極55を発色層45上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極55を発色層45を覆って形成しているから、発色層45のパッシベーションの役割も果たしている。

【0151】(実施例14)図13は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0152】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成された透明電極14と、透明電極14上に設けられたブラックマトリクス15とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上にマトリクス状に形成された複数のT

FT150と、TFT150を覆って形成された層間絶縁膜26と、層間絶縁膜26上に形成され、昼光蛍光物質を分散させた蛍光物質分散ポリイミド膜27と、複数のTFT150にそれぞれ接続して蛍光物質分散ポリイミド膜27上にマトリクス状に形成された複数のドット状の透明電極55とを備えている。

【0153】TFT150はソース151、ドレイン152、ゲート電極153を備えている。TFT150はSiO<sub>2</sub>からなる層間絶縁膜26および蛍光物質分散ポリイミド膜27によって覆われている。ソース151は層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してソース電極154に接続されている。ドレイン152は層間絶縁膜26および蛍光物質分散ポリイミド膜27に設けられたコンタクトホールを介して透明電極55に接続されている。ブラックマトリクス15は、透明電極55が蛍光物質分散ポリイミド膜27上に設けられていない領域上に設けられている。

【0154】まず、ガラス基板10上にITOをスパッタ法により形成して透明電極14を形成した。次に透明電極上に選択的にブラックマトリクス15を形成して基板1とした。

【0155】次にガラス基板20上にポリシリコンを使用したTFT150を1920×1200個マトリクス状に形成した。その後TFT150を覆う層間絶縁膜26を形成した。次に、ソース151の表面にまで到達するコンタクトホールを層間絶縁膜26に選択的に形成し、ソース電極154を層間絶縁膜26に設けられたコンタクトホールを介してソース151に接続して形成した。次に、昼光蛍光物質であるZnO:Znを分散させたポリイミド膜27を層間絶縁膜26上に形成した。その後、ドレイン152の表面まで到達するコンタクトホールを層間絶縁膜26および蛍光物質分散ポリイミド膜27に選択的に形成した。次に、透明電極55を層間絶縁膜26および蛍光物質分散ポリイミド膜27に設けられたコンタクトホールを介してドレイン152から蛍光物質分散ポリイミド膜27上に延在させて、300μm×100μmの大きさのドット状の透明電極55を1920×1200個マトリクス状に選択的に蛍光物質分散ポリイミド膜27上に形成して、基板2とした。

【0156】次に基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0157】電圧の非印加時においては白緑色表示となった。TFT素子150により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高かった。なお、このように反射型の液晶表示装置として用いる場合には光はガラス基板10側から入射する。また、本実施例の液晶表示装置100は透過型として使用することもでき、その

場合はいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしコントラストを高めるためには光をガラス基板20側から入射する方が好ましい。

【0158】本実施例においては、透明電極55を蛍光物質分散ポリイミド膜27上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、昼光蛍光物質を分散させた蛍光物質含有ポリイミド膜27を使用しているから、この膜によって層間膜と発光層とを兼ねることができる。

【0159】(実施例15)図14は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0160】本実施例においては、A1からなる反射電極61、62、63を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43と層間絶縁膜26との間にそれぞれさらに設けた点が実施例11と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、A1からなる反射電極61、62、63は、A1をスパッタし、その後フォトリソグラフィによりドットマトリクス状に選択除去することにより作製した。

【0161】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子110、120、130により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0162】本実施例においては、A1からなる反射電極61、62、63を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43と層間絶縁膜26との間にそれぞれさらに設けているから、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0163】また、本実施例においても、透明電極51、52、53をそれぞれ赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極51、52、53をそれぞれ赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43を覆って形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0164】(実施例16)実施例15においては、CaSiO<sub>3</sub>:Pbを含むインクを使用して昼光下で赤色に見える赤色発色層41を、Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mnを含むインクを使用して昼光下で緑色に見える緑色発色層42を、ZnS:Agを含むインクを使用して昼光下で青色に見える青色発色層43をそれぞれ反射電極61、62、63上にドットマトリクス状に形成したが、本実施例においては、昼光蛍光物質Eoine、Lumogen L Brilliant

nt Yellow、3,6-テトラメチル-7-アミノ-N-メチルフルイミドを原料として、昼光蛍光顔料を3色用意し、この顔料をワニス中に分散させてインクとし、反射電極61、62、63上にそれぞれオフセット印刷し、加熱して定着して、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ発色層41、発色層42、発色層43とした点および実施例15においては基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製したが、本実施例においては、基板1と基板2との間に、黒色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネルを作製した点が実施例15と異なるが他の点は同様であり、製造方法も同様である。

【0165】TFT110、120、130により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素の発色層が鮮明に発色し、非印加時においては黒く散乱して反射率が低かった。ノーマリブラック表示の、高コントラストの明るいマルチカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0166】本実施例においては、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ使用しているので、これらの混色は白色にはならないが、昼光下で青色に見える発色層に代えて昼光下で黄色に見える発色層を使用しているので液晶表示装置100全体の発光効率が高く、明るい液晶表示装置が得られている。

【0167】(実施例17)図15は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0168】本実施例においては、A1からなる反射電極65を発色層45と層間絶縁膜26との間にさらに設けた点が実施例12と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、A1からなる反射電極65は、A1をスパッタし、その後フォトリソグラフィによりドットマトリクス状に選択除去することにより作製した。

【0169】電圧の非印加時においては白緑色表示となった。TFT素子150により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高かった。

【0170】本実施例においては、A1からなる反射電極65を発色層45と層間絶縁膜26との間にさらに設けているから、発色層45による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0171】また、本実施例においては、透明電極55を発色層45上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げる事ができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極55を発色層45を覆って形成しているから、発色層45のパッシベーションの役割も果たしている。



【0172】(実施例18)図16は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0173】実施例15においては、ITOからなる透明電極51、52、53をTFT110、120、130のドレイン112、122、132から層間絶縁膜26上にそれぞれ延在させて形成したが、本実施例においては、A1からなる反射電極61、62、63をTFT110、120、130のドレイン112、122、132から層間絶縁膜26上にそれぞれ延在させて形成している点が実施例15と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0174】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子110、120、130により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0175】(実施例19)図17は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0176】本実施例においては、A1からなる反射電極61、62、63をTFT110、120、130を覆うように形成している点、およびブラックマトリクス24を基板1の側ではなく、基板2の側に形成している点が実施例18と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0177】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子110、120、130により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0178】本実施例においては、A1からなる反射電極61、62、63をTFT110、120、130を覆うように形成しているので開口率が大きくなりより明るい表示が得られた。

【0179】(実施例20)図18は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0180】本実施例においては、A1からなる反射電極65を蛍光物質分散ポリイミド層27と層間絶縁膜26との間にさらに設けた点が実施例14と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、A1からなる反射電極65は、A1をスパッタし、その後フォトリソエッチングによりドットマトリクス状に選択除去することにより作製した。

【0181】電圧の非印加時においては白緑色表示となった。TFT素子150により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高かった。

【0182】本実施例においては、A1からなる反射電

極65を蛍光物質分散ポリイミド層27と層間絶縁膜26との間にさらに設けているから、発色層27による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0183】また、本実施例においては、透明電極55を蛍光物質分散ポリイミド層27上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。

10 【0184】(実施例21)図19は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0185】本実施例においては、青色発色層43の面積を赤色発色層41の面積、緑色発色層42の面積よりも大きくした点が実施例11と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0186】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子110、120、130により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0187】本実施例においては、青色発色層43の面積を赤色発色層41の面積、緑色発色層42の面積よりも大きくしているので3色のバランスを取ることができ、優れたフルカラーの表示品質が得られる。

【0188】また、本実施例においても、透明電極51、52、53をそれぞれ赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げるができる。また、透明電極51、52、53をそれぞれ赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43を覆って形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0189】(実施例22)図20は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0190】本実施例においては、青色発色層43の面積を赤色発色層41の面積、緑色発色層42の面積よりも大きくし、青色発色層43の下の反射層63の面積を他の反射層61、62の面積よりも大きくした点が実施例15と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0191】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子110、120、130により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0192】本実施例においては、青色発色層43の面積を赤色発色層41の面積、緑色発色層42の面積よりも大きくしているので3色のバランスを取ることがで

き、優れたフルカラーの表示品質が得られる。

【0193】本実施例においては、A1からなる反射電極61、62、63を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43と層間絶縁膜26との間にそれぞれさらに設けているから、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0194】また、本実施例においても、透明電極51、52、53をそれぞれ赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極51、52、53をそれぞれ赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43を覆って形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0195】(実施例23) 図21は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0196】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上にマトリクス状に形成された複数のTFT16、17、18と、複数のTFT16、17、18にそれぞれ接続してマトリクス状に形成された複数のドット状の透明電極31、32、33とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上にガラス基板10上に形成された透明電極31、32、33とそれぞれ対応してマトリクス状に形成された複数のドット状の赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43と、赤色発色層41、緑色発色層42および青色発色層43が設けられていないガラス基板20の主面上に設けられたブラックマトリクス54と、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43およびブラックマトリクス54上に設けられた透明電極57とを備えている。

【0197】まず、ガラス基板10上にTFT16、17、18をそれぞれ640×400個マトリクス状に形成した。その後表示画素用のITOをスパッタ法により形成し、フォトリソングにより透明電極31、32、33をドットマトリクス状にそれぞれ640×400個選択的に形成して基板1とした。

【0198】次に、昼光蛍光物質Eoine、Brilliant sulf oflavine FF、3,6-テトラメチルアミノ-N-メチルカイミドと若干の光吸収剤を原料として、昼光蛍光顔料を3色分用意した。この顔料をワニス中にそれぞれ分散させてインクとし、ガラス基板20上に基板1の表示画素である透明電極31、32、33と重なるように300μm×100μmの大きさで、ドットマトリクス状にそれぞれオフセット印刷した。発色層は1色につき640×400箇所形成した。加熱して定着し、昼光下でそれぞれ赤色、緑色、青色に見える赤色発色層41、緑色発色層42、

青色発色層43をそれぞれ形成した。その後、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43が設けられていないガラス基板20上にブラックマトリクス54を形成した。その後、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43およびブラックマトリクス54上にITO透明電極57をスパッタ法で形成し、基板2とした。

【0199】次に基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0200】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子16、17、18により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高く、ポータブルのパーソナルコンピュータに用いることができる。なお、このように反射型の液晶表示装置として用いる場合には光はガラス基板10側から入射する。また、本実施例の液晶表示装置100は透過型として使用することもでき、その場合はいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには光をガラス基板20側から入射する方が好ましい。

【0201】本実施例においては、透明電極57を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げる事ができる。また、透明電極57を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上の全面に形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0202】(実施例24) 実施例23においては、昼光蛍光物質Eoine、Brilliant sulf oflavine FF、3,6-テトラメチルアミノ-N-メチルカイミドを使用して昼光下で赤色に見える赤色発色層41と、昼光下で緑色に見える緑色発色層42と、昼光下で青色に見える青色発色層43とを形成したが、本実施例においては、昼光蛍光物質Eoine、Lumogen L Brilliant Yellow、3,6-テトラメチルアミノ-N-メチルカイミドを原料として、昼光蛍光顔料を3色用意し、この顔料をワニス中に分散させてインクとし、層間絶縁膜26上にオフセット印刷し、加熱して定着して、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ発色層41、発色層42、発色層43とした点および実施例23においては基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製したが、本実施例においては、基板1と基板2との間に、黒色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネルを作製した点が実施例23と異なるが他の点は同様であり、製造方法も同様である。

【0203】TFT16、17、18により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素の発色層が鮮明に発色し、非印加時には黒く散乱して反射率が低かった。ノーマリブラック表示の、高コントラストの明るいマルチカラー表示が得られた。解像度も高く、ポータブルのパーソナルコンピュータに用いることができる。

【0204】本実施例においては、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ使用しているので、これらの混色は白色にはならないが、昼光下で青色に見える発色層に代えて昼光下で黄色に見える発色層を使用しているので液晶表示装置100全体の発光効率が高く、明るい液晶表示装置が得られている。

【0205】（実施例25）図22は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0206】本実施例においては、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43とガラス基板20との間にさらに反射層66を設けた点が実施例23と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、反射層66は酸化チタンの白色顔料を含有したインクをガラス基板20の主面全面上に塗布し、加熱して定着させることによって作製した。

【0207】電圧の非印加時には赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子16、17、18により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイต์表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0208】本実施例においては、反射層66を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43とガラス基板20との間に設けているから、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0209】また、本実施例においても、透明電極57を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極57を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上の全面に形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0210】（実施例26）図22は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0211】本実施例においては、発色層41、発色層42、発色層43とガラス基板20との間にさらに反射層66を設けた点が実施例24と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、反射層66は酸化チタンの白色顔料を含有したインクをガラス基板20の主面上に塗布し、加熱して定着させることによって作製

した。

【0212】TFT16、17、18により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素の発色層が鮮明に発色し、非印加時には黒く散乱して反射率が低かった。ノーマリブラック表示の、高コントラストの明るいマルチカラー表示が得られた。解像度も高く、ポータブルのパーソナルコンピュータに用いることができる。

【0213】本実施例においては、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ使用しているので、これらの混色は白色にはならないが、昼光下で青色に見える発色層に代えて昼光下で黄色に見える発色層を使用しているので液晶表示装置100全体の発光効率が高く、明るい液晶表示装置が得られている。

【0214】本実施例においては、反射層66を発色層41、発色層42、発色層43とガラス基板20との間に設けているから、発色層41、発色層42、発色層43による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0215】また、本実施例においても、透明電極57を発色層41、発色層42、発色層43上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極57を発色層41、発色層42、発色層43上の全面に形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0216】（実施例27）図23は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0217】実施例25においては、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43とガラス基板20との間の反射層66をガラス基板20の主面全面上に設けたが、本実施例においては、赤色発色層41とガラス基板20の主面との間にドット状の反射層67を設け、緑色発色層42とガラス基板20の主面との間にドット状の反射層68を設け、青色発色層43とガラス基板20の主面との間にドット状の反射層69を設け、赤色発色層41と反射層67との積層体、緑色発色層42と反射層68との積層体、および青色発色層43と反射層69との積層体が設けられていないガラス基板20上にブラックマトリクス54を形成した点が実施例25と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、反射層67、68、69は酸化チタンの白色顔料を含有したインクをガラス基板20の主面上にオフセット印刷し、加熱して定着させることによって作製した。

【0218】電圧の非印加時には赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子16、17、18により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイต์表示の、高コントラストの明るいフル

カラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0219】本実施例においては、反射層67、68、69を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43とガラス基板20との間にそれぞれ設けているから、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0220】また、本実施例においても、透明電極57を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極57を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上の全面に形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0221】（実施例28）図24は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0222】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上にマトリクス状に形成された複数のTFT19と、複数のTFT19にそれぞれ接続してマトリクス状に形成された複数のドット状の透明電極34とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上に透明電極34とそれぞれ対応してマトリクス状に形成された複数のドット状の発色層45と、発色層45が設けられていないガラス基板20の主面上に設けられたブラックマトリクス54と、発色層45およびブラックマトリクス54上に設けられた透明電極57とを備えている。

【0223】まず、ガラス基板10上にTFT19を1920×1200個マトリクス状に形成した。その後表示画素用のITOをスパッタ法により形成し、フォトリソエッチングにより透明電極34をドットマトリクス状にそれぞれ1920×1200個選択的に形成して、基板1とした。

【0224】次に、昼光蛍光物質ZnO:Znを含むインクを使用して、ガラス基板20上に基板1の表示画素である透明電極34と重なるように300μm×100μmの大きさのドットを、1920×1200個ドットマトリクス状にそれぞれオフセット印刷した。その後乾燥して定着し、昼光下で白緑色に見える発色層45をガラス基板20の主面上に形成した。その後、発色層45が設けられていないガラス基板20上にブラックマトリクス54を形成した。発色層45およびブラックマトリクス54上にITO透明電極57をスパッタ法で形成し、基板2とした。

【0225】次に基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0226】電圧の非印加時においては白緑色表示となった。TFT素子19により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高かった。なお、このように反射型の液晶表示装置として用いる場合には光はガラス基板10側から入射する。また、本実施例の液晶表示装置100は透過型として使用することもでき、その場合はいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには光をガラス基板20側から入射する方が好ましい。

【0227】本実施例においては、透明電極57を発色層45上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができる。また、透明電極57を発色層45上の全面に形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0228】（実施例29）図25は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0229】本実施例においては、発色層45とガラス基板20との間にさらに反射層66を設けた点が実施例28と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、反射層66は酸化チタンの白色顔料を含有したインクをガラス基板20の主面全面上に塗布し、加熱して定着させることによって作製した。

【0230】電圧の非印加時においては白緑色表示となった。TFT素子19により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高かった。

【0231】本実施例においては、反射層66を発色層45とガラス基板20との間に設けているから、発色層45による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0232】また、本実施例においても、透明電極57を発色層45上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極57を発色層45上の全面に形成しているから、この発色層45のパッシベーションの役割も果たしている。

【0233】（実施例30）図26は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0234】本実施例においては、青色発色層43の面積を赤色発色層41の面積、緑色発色層42の面積よりも大きくした点、および青色発色層43に対応する透明電極33の面積を他の透明電極31、32の透明電極よりも大きくした点が実施例23と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0235】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3

色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子16、17、18により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0236】本実施例においては、青色発色層43の面積を赤色発色層41の面積、緑色発色層42の面積よりも大きくし、青色発色層43に対応する透明電極33の面積を他の透明電極31、32の透明電極よりも大きくしているため3色のバランスを取ることができ、優れたフルカラーの表示品質が得られる。

【0237】本実施例においても、透明電極57を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることもでき、また液晶層3に正確に電圧を印加することができ、また透明電極57を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上の全面に形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0238】（実施例31）図27は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0239】本実施例においては、青色発色層43の面積を赤色発色層41の面積、緑色発色層42の面積よりも大きくした点、および青色発色層43に対応する透明電極33の面積を他の透明電極31、32の透明電極よりも大きくした点が実施例25と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0240】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。TFT素子16、17、18により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0241】本実施例においては、青色発色層43の面積を赤色発色層41の面積、緑色発色層42の面積よりも大きくし、青色発色層43に対応する透明電極33の面積を他の透明電極31、32の透明電極よりも大きくしているため3色のバランスを取ることができ、優れたフルカラーの表示品質が得られる。

【0242】本実施例においては、反射層66を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43とガラス基板20との間に設けているから、赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0243】本実施例においても、透明電極57を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることもでき、また液晶層3に正確に電圧を印加することができ

る。また、透明電極57を赤色発色層41、緑色発色層42、青色発色層43上の全面に形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0244】（実施例32）図28は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0245】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成された複数の帯状の透明電極76、77、78と、透明電極76、77、78が設けられていないガラス基板10の主面上に設けられたブラックマトリクス74とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上にマトリクス状に形成された複数のMIM210、220、230と、複数のMIM210、220、230にそれぞれ接続してマトリクス状に形成された複数のドット状の透明電極71、72、73と、複数の透明電極71、72、73の下にそれぞれ形成された赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48とを備えている。

【0246】MIM210はTa層211、Ta層211を陽極酸化して形成された陽極酸化膜212、陽極酸化膜212上に形成されたCr層213を備えている。MIM220はTa層221、Ta層221を陽極酸化して形成された陽極酸化膜222、陽極酸化膜222上に形成されたCr層223を備えている。MIM230はTa層231、Ta層231を陽極酸化して形成された陽極酸化膜232、陽極酸化膜232上に形成されたCr層233を備えている。透明電極71、72、73はそれぞれCr層213、223、233上に延在して形成されている。赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48はガラス基板20の主面上に形成され、透明電極71、72、73によってそれぞれ覆われている。ブラックマトリクス74は、赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48が設けられていない領域上に設けられている。

【0247】まず、ガラス基板10上にITOをスパッタ法により形成し、フォトリソングにより複数の帯状の形状をした透明電極76、77、78を形成した。その後、透明電極76、77、78が設けられていないガラス基板10の主面上にブラックマトリクス74を形成して基板1とした。

【0248】次にガラス基板20上にMIM210、220、230をそれぞれ640×400個マトリクス状に形成した。次に、CaSiO<sub>3</sub>:Pbを含むインクを使用して、300μm×100μmの大きさのドットを640×400個マトリクス状に選択的にガラス基板20上にオフセット印刷し、Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mnを含むインクを使用して、300μm×100μmの大きさのドットを640×400個マトリクス状に選択的にガラス基板20上にオフセット印刷し、ZnS:Agを含む

42

a Si O<sub>3</sub> : Pb を含むインクを使用して昼光下で赤色に見える赤色発色層 46 を、Zn<sub>2</sub> Si O<sub>4</sub> : Mn を含むインクを使用して昼光下で緑色に見える緑色発色層 47 を、Zn S : Ag を含むインクを使用して昼光下で青色に見える青色発色層 48 をそれぞれガラス基板 20 上にドットマトリクス状に形成したが、本実施例においては、昼光蛍光物質 Eoine、Lumogen L Brilliant Yellow、3,6-テトラメルジ「アミノ-N-メルファルビト」を原料として、昼光蛍光顔料を 3 色用意し、この顔料をワニス中に分散させてインクとし、ガラス基板 20 上にオフセット印刷し、加熱して定着して、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ発色層 46、発色層 47、発色層 48 とした点および実施例 32 においては基板 1 と基板 2 との間に、白色の 2 色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル 100 を作製したが、本実施例においては、基板 1 と基板 2 との間に、黒色の 2 色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネルを作製した点が実施例 32 と異なるが他の点は同様であり、製造方法も同様である。

【0255】MIM210、220、230により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素の発色層が鮮明に発色し、非印加時においては黒く散乱していて反射率が低かった。ノーマリブラック表示の、高コントラストの明るいマルチカラー表示が得られた。解像度も高く、ポータブルのパーソナルコンピュータに用いることができる。

【０２５６】本実施例においては、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ使用しているので、これらの混色は白色にはならないが、昼光下で青色に見える発色層に代えて昼光下で黄色に見える発色層を使用しているので液晶表示装置１００全体の発光効率が高く、明るい液晶表示装置が得られている。

【0257】（実施例34）図29は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【０２５８】本実施例の液晶表示装置１００においては、基板１と基板２との間に液晶層３が挟持されている。基板１はガラス基板１０とその主面上に形成された複数の帯状の透明電極７９と、透明電極７９が設けられていないガラス基板１０の主面上に設けられたブラックマトリクス７４とを備えており、基板２はガラス基板２０と、その主面上にマトリクス状に形成された複数のＭＩＭ２５０と、複数のＭＩＭ２５０にそれぞれ接続してマトリクス状に形成された複数のドット状の透明電極７５と、複数の透明電極７５の下にそれぞれ形成された発色層４９とを備えている。

【0259】MIM250はTa層251、Ta層251を陽極酸化して形成された陽極酸化膜252、陽極酸化膜252上に形成されたCr層253を備えている。透明電極75はそれぞれCr層253上に延在して形成

透明電極 75 はそれぞれ Cr 層 253 上に延在して形成

されている。発色層49はガラス基板20の主面上に形成され、透明電極75によってそれぞれ覆われている。ブラックマトリクス74は、発色層49が設けられていない領域上に設けられている。

【0260】まず、ガラス基板10上にITOをスパッタ法により形成し、フォトリソングにより複数の帯状の形状をした透明電極79を形成した。その後、透明電極79が設けられていないガラス基板10の主面上にブラックマトリクス74を形成して基板1とした。

【0261】次にガラス基板20上にMIM250をそれぞれ1920×1200個マトリクス状に形成した。次に、ZnO:Znを含むインクを使用して、300μm×100μmの大きさのドットを1920×1200個マトリクス状に選択的にガラス基板20上にオフセット印刷した。その後乾燥して定着し、日光下で白緑色に見える発色層49をガラス基板20上にドットマトリクス状に形成した。

【0262】次に、ITOを基板20上の全面にスパッタ法により形成し、フォトリソングによりCr層253上から発色層49上にこの発色層49を覆うように延在する形状に透明電極75を形成して、基板2とした。

【0263】次に基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0264】電圧の非印加時においては白緑色の表示となった。MIM250により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高かった。なお、このように反射型の液晶表示装置として用いる場合には光はガラス基板10側から入射する。また、本実施例の液晶表示装置100は透過型として使用することもでき、その場合はいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには光をガラス基板20側から入射する方が好ましい。

【0265】本実施例においては、透明電極75を発色層49上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極75を発色層49を覆って形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0266】(実施例35)図30は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0267】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上に形成された複数の帯状の透明電極79と、透明電極79が設けられていないガラス基板10の主面上に設けられたブラックマトリクス74とを備えており、基板2はガラス基板2

0と、その主面上にマトリクス状に形成された複数のMIM250と、複数のMIM250を覆って形成され、日光蛍光物質を分散させた蛍光物質分散ポリイミド層91と、複数のMIM250にそれぞれ接続して蛍光物質分散ポリイミド層91上にマトリクス状に形成された複数のドット状の透明電極75とを備えている。

【0268】MIM250はTa層251、Ta層251を陽極酸化して形成された陽極酸化膜252、陽極酸化膜252上に形成されたCr層253を備えている。MIM250は蛍光物質分散ポリイミド層91によって覆われている。MIM250のCr層253は蛍光物質分散ポリイミド層91に設けられたコンタクトホールを介して透明電極75に接続されている。ブラックマトリクス74は、透明電極75が設けられていない領域上およびMIM250が設けられている領域上に設けられている。

【0269】まず、ガラス基板10上にITOをスパッタ法により形成し、フォトリソングにより複数の帯状の形状をした透明電極79を形成した。その後、透明電極79が設けられていないガラス基板10の主面上にブラックマトリクス74を形成して基板1とした。

【0270】次にガラス基板20上にMIM250をそれぞれ1920×1200個マトリクス状に形成した。次に、日光蛍光物質であるZnO:Znを分散させた蛍光物質分散ポリイミド層91をMIM250を覆ってガラス基板20上に形成した。その後、Cr層253まで到達するコンタクトホールを蛍光物質分散ポリイミド層91に選択的に形成した。次に、ITOからなる透明電極75を蛍光物質分散ポリイミド層91に設けられたコンタクトホールを介してCr層253から蛍光物質含有ポリイミド層91上に延在させて、300μm×100μmの大きさのドット状の透明電極75を1920×1200個マトリクス状に選択的に蛍光物質含有ポリイミド層91上に形成して、基板2とした。

【0271】次に基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製した。

【0272】電圧の非印加時においては白緑色の表示となった。MIM250により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高かった。なお、このように反射型の液晶表示装置として用いる場合には光はガラス基板10側から入射する。また、本実施例の液晶表示装置100は透過型として使用することもでき、その場合はいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには光をガラス基板20側から入射する方が好ましい。

【0273】本実施例においては、透明電極75を蛍光物質含有ポリイミド層91上に設けているから、液晶表

示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、昼光蛍光物質を分散させた蛍光物質分散ポリイミド層91を使用しているから、この層によって層間膜と発光層とを兼ねることができる。

【0274】(実施例36)図31は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0275】本実施例においては、A1からなる反射電極81、82、83を赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48とガラス基板20との間にそれぞれさらに設けた点が実施例32と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、A1からなる反射電極81、82、83は、A1をスパッタし、その後フォトリソグラフィによりドットマトリクス状に選択除去することにより作製した。

【0276】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。MIM210、220、230により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0277】本実施例においては、A1からなる反射電極81、82、83を赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48とガラス基板20との間にそれぞれさらに設けているから、赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0278】また、本実施例においても、透明電極71、72、73をそれぞれ赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げる事ができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極71、72、73をそれぞれ赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48を覆って形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0279】(実施例37)実施例36においては、 $\text{CaSiO}_3:\text{Pb}$ を含むインクを使用して昼光下で赤色に見える赤色発色層46を、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ を含むインクを使用して昼光下で緑色に見える緑色発色層47を、 $\text{ZnS}:\text{Ag}$ を含むインクを使用して昼光下で青色に見える青色発色層48をそれぞれ反射電極81、82、83上にドットマトリクス状に形成したが、本実施例においては、昼光蛍光物質Eoine、Lumogen L Brilliant Yellow、3,6-テトラメチルアミノ-N-メチルカルイトを原料として、昼光蛍光顔料を3色用意し、この顔料をワニス中に分散させてインクとし、反射電極81、82、83上にそれぞれオフセット印刷し、加熱して定着して、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ

発色層46、発色層47、発色層48とした点および実施例36においては基板1と基板2との間に、白色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル100を作製したが、本実施例においては、基板1と基板2との間に、黒色の2色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネルを作製した点が実施例36と異なるが他の点は同様であり、製造方法も同様である。

【0280】MIM210、220、230により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素の発色層が鮮明に発色し、非印加時においては黒く散乱していて反射率が低かった。ノーマリブラック表示の、高コントラストの明るいマルチカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0281】本実施例においては、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ使用しているので、これらの混色は白色にはならないが、昼光下で青色に見える発色層に代えて昼光下で黄色に見える発色層を使用しているので液晶表示装置100全体の発光効率が高く、明るい液晶表示装置が得られている。

【0282】(実施例38)図32は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0283】実施例36においては、ITOからなる透明電極71、72、73をMIM210、220、230のCr層213、223、233からそれぞれ延在させて形成したが、本実施例においては、A1からなる反射電極81、82、83をMIM210、220、230のCr層213、223、233からそれぞれ延在させて形成している点が実施例36と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0284】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。MIM210、220、230により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0285】(実施例39)図33は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0286】本実施例においては、A1からなる反射電極81、82、83をMIM210、220、230を覆うように形成している点、およびブラックマトリクス97を基板1の側ではなく、基板2の側に形成している点が実施例38と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0287】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。MIM210、220、230により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。



【0288】本実施例においては、A1からなる反射電極81、82、83をMIM210、220、230を覆うように形成しているので開口率が大きくなりより明るい表示が得られた。

【0289】(実施例40)図34は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0290】本実施例においては、A1からなる反射電極84を蛍光物質分散ポリイミド層91とガラス基板20との間にさらに設けた点が実施例35と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、A1からなる反射電極84は、A1をスパッタし、その後フォトリソエッチングによりドットマトリクス状に選択除去することにより作製した。

【0291】電圧の非印加時においては白緑色表示となった。MIM250により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高かった。

【0292】本実施例においては、A1からなる反射電極84を蛍光物質分散ポリイミド層91とガラス基板20との間にさらに設けているから、発色層91による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0293】また、本実施例においては、透明電極75を蛍光物質分散ポリイミド層91上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。

【0294】(実施例41)図35は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0295】本実施例においては、青色発色層48の面積を赤色発色層46の面積、緑色発色層47の面積よりも大きくした点が実施例32と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0296】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。MIM210、220、230により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0297】本実施例においては、青色発色層48の面積を赤色発色層46の面積、緑色発色層47の面積よりも大きくしているから3色のバランスを取ることができ、優れたフルカラーの表示品質が得られる。

【0298】また、本実施例においても、透明電極71、72、73をそれぞれ赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げる事ができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極71、

72、73をそれぞれ赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48を覆って形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0299】(実施例42)図36は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0300】本実施例においては、青色発色層48の面積を赤色発色層46の面積、緑色発色層47の面積よりも大きくし、青色発色層43の下に反射層83の面積を他の反射層81、82の面積よりも大きくした点が実施例36と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0301】電圧の非印加時においては赤、緑、青の3色の発色が混色し、明るい白色表示となった。MIM210、220、230により液晶層3に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0302】本実施例においては、青色発色層48の面積を赤色発色層46の面積、緑色発色層47の面積よりも大きくしているから3色のバランスを取ることができ、優れたフルカラーの表示品質が得られる。

【0303】本実施例においては、A1からなる反射電極81、82、83を赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48とガラス基板20との間にそれぞれさらに設けているから、赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0304】また、本実施例においても、透明電極71、72、73をそれぞれ赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48上に設けているから、液晶表示装置100に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げる事ができ、また液晶層3に正確に電圧を印加することができる。また、透明電極71、72、73をそれぞれ赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48を覆って形成しているから、これらの発色層のパッシベーションの役割も果たしている。

【0305】(実施例43)図37は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0306】本実施例の液晶表示装置100においては、基板1と基板2との間に液晶層3が挟持されている。基板1はガラス基板10とその主面上にマトリクス状に形成された複数のMIM93、94、95と、複数のMIM93、94、95にそれぞれ接続してマトリクス状に形成された複数のドット状の透明電極35、36、37とを備えており、基板2はガラス基板20と、その主面上に形成された帯状の赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48と、赤色発色層46、緑色発色層47、青色発色層48上にそれぞれ形成された帯状の透明電極101、102、103と、赤色発色層46と透明電極101との積層体、緑色発色層47と透明電

極 102 との積層体、および青色発色層 48 と透明電極 103 との積層体が設けられていない領域のガラス基板 20 上に形成されたブラックマトリクス 98 とを備えている。

【0307】まず、ガラス基板 10 上に MIM93、94、95 をそれぞれ 640×400 個マトリクス状に形成した。その後表示画素用の ITO をスパッタ法により形成し、フォトエッチングにより透明電極 35、36、37 をドットマトリクス状にそれぞれ 640×400 個選択的に形成して基板 1 とした。

【0308】次に、昼光蛍光物質 Rhodamine 6G、3,6-テトラメチルジアミノ-N-メチルフルオロイミド、Dioxazine violet と若干の光吸収剤を原料として、昼光蛍光顔料を 3 色用意した。この顔料をワニス中に分散させてインクとし、ガラス基板 20 上に基板 1 に設けられた表示画素である透明電極 35、36、37 と重なるように帯状にオフセット印刷した。加熱して定着し、昼光下でそれぞれ赤色、緑色、青色に見える帯状の赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 を形成した。その後、スパッタ法により ITO をガラス基板 20 の全面上に形成し、フォトエッチングにより帯状の赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 上にそれぞれ帯状の透明電極 101、102、103 を選択的に形成した。その後、赤色発色層 46 と透明電極 101 との積層体、緑色発色層 47 と透明電極 102 との積層体、および青色発色層 48 と透明電極 103 との積層体が設けられていない領域のガラス基板 20 上にブラックマトリクス 98 を形成して、基板 2 とした。

【0309】次に基板 1 と基板 2 との間に、重合性物質を添加した液晶を常法で挟持させ、電圧を印加しながら紫外線を照射して重合させ、ポジ型高分子分散型の液晶パネル 100 を作製した。

【0310】電圧の非印加時においては赤、緑、青の 3 色の発色が混色し、明るい白色表示となった。MIM 素子 93、94、95 により液晶層に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいマルチカラー表示が得られた。解像度も高く、ポータブルのパーソナルコンピュータに用いることができる。なお、このように反射型の液晶表示装置として用いる場合には光はガラス基板 10 側から入射する。また、本実施例の液晶表示装置 100 は透過型として使用することもでき、その場合いずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには光をガラス基板 20 側から入射する方が好ましい。

【0311】本実施例においては、透明電極 101、102、103 を赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 上にそれぞれ設けているから、液晶表示装置 100 に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層 3 に正確に

電圧を印加することができる。

【0312】（実施例 44）実施例 43 においては、昼光蛍光物質 Rhodamine 6G、3,6-テトラメチルジアミノ-N-メチルフルオロイミド、Dioxazine violet を使用して昼光下で赤色に見える赤色発色層 46 と、昼光下で緑色に見える緑色発色層 47 と、昼光下で青色に見える青色発色層 48 とを形成したが、本実施例においては、昼光蛍光物質 Eoine、Lumogen L Brilliant Yellow、3,6-テトラメチルジアミノ-N-メチルフルオロイミドを原料として、昼光蛍光顔料を 3 色用意し、この顔料をワニス中に分散させてインクとし、ガラス基板 20 上にオフセット印刷し、加熱して定着して、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ発色層 46、発色層 47、発色層 48 とした点および実施例 43 においては基板 1 と基板 2 との間に、白色の 2 色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ポジ型ゲストホスト型の液晶パネル 100 を作製したが、本実施例においては、基板 1 と基板 2 との間に、黒色の 2 色性染料を添加した液晶を常法で挟持させ、ネガ型ゲストホスト型の液晶パネルを作製した点が実施例 43 と異なるが他の点は同様であり、製造方法も同様である。

【0313】MIM93、94、95 により液晶層 3 に電圧を印加すると、対応する表示画素の発色層が鮮明に発色し、非印加時においては黒く散乱していて反射率が低かった。ノーマリブラック表示の、高コントラストの明るいマルチカラー表示が得られた。解像度も高く、ポータブルのパーソナルコンピュータに用いることができる。

【0314】本実施例においては、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ使用しているので、これらの混色は白色にはならないが、昼光下で青色に見える発色層に代えて昼光下で黄色に見える発色層を使用しているので液晶表示装置 100 全体の発光効率が高く、明るい液晶表示装置が得られている。

【0315】（実施例 45）図 38 は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0316】本実施例においては、赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 とガラス基板 20 との間にさらに反射層 85 を設けた点が実施例 43 と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、反射層 85 は酸化チタンの白色顔料を含有したインクをガラス基板 20 の主面全面上に塗布し、加熱して定着させることによって作製した。

【0317】電圧の非印加時においては赤、緑、青の 3 色の発色が混色し、明るい白色表示となった。MIM93、94、95 により液晶層 3 に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0318】本実施例においては、反射層 85 を赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 とガラス基

板 20 との間に設けているから、赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0319】また、本実施例においても、透明電極 101、102、103 を赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 上にそれぞれ設けているから、液晶表示装置 100 に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層 3 に正確に電圧を印加することができる。

【0320】（実施例 46）図 38 は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0321】本実施例においては、発色層 46、発色層 47、発色層 48 とガラス基板 20 との間にさらに反射層 85 を設けた点が実施例 44 と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、反射層 85 は酸化チタンの白色顔料を含有したインクをガラス基板 20 の主面上に塗布し、加熱して定着させることによって作製した。

【0322】MIM93、94、95 により液晶層 3 に電圧を印加すると、対応する表示画素の発色層が鮮明に発色し、非印加時には黒く散乱して反射率が低かった。ノーマリブラック表示の、高コントラストの明るいマルチカラー表示が得られた。解像度も高く、ポータブルのパーソナルコンピュータに用いることができる。

【0323】本実施例においては、昼光下でそれぞれ赤色、黄色、緑色に見える発色層をそれぞれ使用しているので、これらの混色は白色にはならないが、昼光下で青色に見える発色層に代えて昼光下で黄色に見える発色層を使用しているので液晶表示装置 100 全体の発光効率が高く、明るい液晶表示装置が得られている。

【0324】本実施例においては、反射層 85 を発色層 46、発色層 47、発色層 48 とガラス基板 20 との間に設けているから、発色層 46、発色層 47、発色層 48 による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0325】また、本実施例においても、透明電極 101、102、103 を発色層 46、発色層 47、発色層 48 上にそれぞれ設けているから、液晶表示装置 100 に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層 3 に正確に電圧を印加することができる。

【0326】（実施例 47）図 39 は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0327】実施例 45 においては、赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 とガラス基板 20 との間の反射層 85 をガラス基板 20 の主面全面上に設けたが、本実施例においては、帯状の赤色発色層 46 とガラス基板 20 の主面との間に帯状の反射層 86 を設け、帯状の緑色発色層 47 とガラス基板 20 の主面との間に帯

状の反射層 87 を設け、帯状の青色発色層 48 とガラス基板 20 の主面との間に帯状の反射層 88 を設け、透明電極 101 と赤色発色層 46 と反射層 86 との積層体、透明電極 102 と緑色発色層 47 と反射層 87 との積層体、および透明電極 103 と青色発色層 48 と反射層 88 との積層体が設けられていないガラス基板 20 上にブラックマトリクス 98 を形成した点が実施例 45 と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、反射層 86、87、88 は酸化チタンの白色顔料を含有したインクをガラス基板 20 の主面上にオフセット印刷し、加熱して定着させることによって作製した。

【0328】電圧の非印加時には赤、緑、青の 3 色の発色が混色し、明るい白色表示となった。MIM93、94、95 により液晶層 3 に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

【0329】本実施例においては、反射層 86、87、88 を赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 とガラス基板 20 との間にそれぞれ設けているから、赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0330】また、本実施例においても、透明電極 101、102、103 を赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 上にそれぞれ設けているから、液晶表示装置 100 に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層 3 に正確に電圧を印加することができる。

【0331】（実施例 48）図 40 は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0332】本実施例の液晶表示装置 100 においては、基板 1 と基板 2 との間に液晶層 3 が挟持されている。基板 1 はガラス基板 10 とその主面上にマトリクス状に形成された複数の MIM96 と、複数の MIM96 にそれぞれ接続してマトリクス状に形成された複数のドット状の透明電極 38 とを備えており、基板 2 はガラス基板 20 と、その主面上に形成された帯状の発色層 49 と、発色層 49 上に形成された帯状の透明電極 104 と、発色層 49 と透明電極 104 との積層体間のガラス基板 20 上に形成されたブラックマトリクス 98 とを備えている。

【0333】まず、ガラス基板 10 上に MIM96 をそれぞれ  $1920 \times 1200$  個マトリクス状に形成した。その後表示画素用の ITO をスパッタ法により形成し、フォトリソングにより透明電極 38 をドットマトリクス状にそれぞれ  $1920 \times 1200$  個選択的に形成して基板 1 とした。

【0334】次に、昼光蛍光物質  $ZnO:Zn$  を含むインクを使用して、ガラス基板 20 上に基板 1 に設けられ

た表示画素である透明電極 38 と重なるように帯状にオフセット印刷した。加熱して定着し、日光下で白緑色に見える帯状の発色層 49 を形成した。その後、スパッタ法により ITO をガラス基板 20 の全面上に形成し、フォトリソングにより帯状の発色層 49 上に帯状の透明電極 104 を選択的に形成した。その後、発色層 49 と透明電極 104 との積層体間のガラス基板 20 上にブラックマトリクス 98 を形成して、基板 2 とした。

【0335】次に基板 1 と基板 2 との間に、重合性物質を添加した液晶を常法で挟持させ、電圧を印加しながら紫外線を照射して重合させ、ポジ型高分子分散型の液晶パネル 100 を作製した。

【0336】電圧の非印加時においては白緑色の表示となった。MIM 素子 96 により液晶層に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高く、ポータブルのパーソナルコンピュータに用いることができる。なお、このように反射型の液晶表示装置として用いる場合には光はガラス基板 10 側から入射する。また、本実施例の液晶表示装置 100 は透過型として使用することもでき、その場合はいずれの基板側から光を入射してもよいが、表面反射の影響を少なくしてコントラストを高めるためには光をガラス基板 20 側から入射する方が好ましい。

【0337】本実施例においては、透明電極 104 を発色層 49 上に設けているから、液晶表示装置 100 に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層 3 に正確に電圧を印加することができる。

【0338】(実施例 49) 図 41 は本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0339】本実施例においては、発色層 49 とガラス基板 20 との間にさらに反射層 85 を設けた点が実施例 48 と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。なお、反射層 85 は酸化チタンの白色顔料を含有したインクをガラス基板 20 の主面全面上に塗布し、加熱して定着させることによって作製した。

【0340】電圧の非印加時においては白緑色表示となった。MIM 96 により液晶層 3 に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るい白黒表示が得られた。解像度も高かった。

【0341】本実施例においては、反射層 85 を発色層 49 とガラス基板 20 との間に設けているから、発色層 49 による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0342】また、本実施例においても、透明電極 104 を発色層 49 上に設けているから、液晶表示装置 100 に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層 3 に正確に電圧

を印加することができる。

【0343】(実施例 50) 図 42 は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【0344】本実施例においては、青色発色層 48 の面積を赤色発色層 46 の面積、緑色発色層 47 の面積よりも大きくした点、および青色発色層 43 に対応する透明電極 37 の面積を他の透明電極 35、36 の透明電極よりも大きくした点が実施例 43 と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

10 【0345】電圧の非印加時においては赤、緑、青の 3 色の発色が混色し、明るい白色表示となった。MIM 93、94、95 により液晶層 3 に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

20 【0346】本実施例においては、青色発色層 48 の面積を赤色発色層 46 の面積、緑色発色層 47 の面積よりも大きくし、青色発色層 48 に対応する透明電極 37 の面積を他の透明電極 35、36 の透明電極よりも大きくしているため 3 色のバランスを取ることができ、優れたフルカラーの表示品質が得られる。

【0347】本実施例においても、透明電極 101、102、103 を赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 上にそれぞれ設けているから、液晶表示装置 100 に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層 3 に正確に電圧を印加することができる。

【0348】(実施例 51) 図 43 は、本実施例の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

30 【0349】本実施例においては、青色発色層 48 の面積を赤色発色層 46 の面積、緑色発色層 47 の面積よりも大きくした点、および青色発色層 48 に対応する透明電極 37 の面積を他の透明電極 35、36 の透明電極よりも大きくした点が実施例 45 と異なるが他の点は同様であり製造方法も同様である。

【0350】電圧の非印加時においては赤、緑、青の 3 色の発色が混色し、明るい白色表示となった。MIM 93、94、95 により液晶層 3 に電圧を印加すると、対応する表示画素は白濁して反射率が低くなった。ノーマリホワイト表示の、高コントラストの明るいフルカラー表示が得られた。解像度も高かった。

40 【0351】本実施例においては、青色発色層 48 の面積を赤色発色層 46 の面積、緑色発色層 47 の面積よりも大きくし、青色発色層 48 に対応する透明電極 37 の面積を他の透明電極 35、36 の透明電極よりも大きくしているため 3 色のバランスを取ることができ、優れたフルカラーの表示品質が得られる。

50 【0352】本実施例においては、反射層 85 を赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 とガラス基板 20 との間に設けているから、赤色発色層 46、緑色

発色層 47、青色発色層 48 による実効的な反射率が大きくなり、より明るい表示が得られた。

【0353】本実施例においても、透明電極 101、102、103 を赤色発色層 46、緑色発色層 47、青色発色層 48 上にそれぞれ設けているから、液晶表示装置 100 に印加する電圧を小さくすることができ、その結果駆動電圧を下げることができ、また液晶層 3 に正確に電圧を印加することができる。

【0354】なお、以上の実施例においては、液晶層 3 に、黒色の 2 色性色素を添加したネガ型ゲストホスト型の液晶や、白色の 2 色性色素を添加したポジ型ゲストホスト型の液晶や、ネガ型の高分子分散型液晶や、ポジ型の高分子分散液晶を使用したか、これらの液晶に代えて、黒の異方性染料を添加したリバース型の高分子分散液晶を使用してもよい。

#### 【0355】

【発明の効果】本発明において、キャラクタ形状の第 1 の電極をその一主面に有する第 1 の基板と、第 2 の電極をその一主面に有する第 2 の基板と、第 1 の基板の一主面と第 2 の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有するキャラクタ表示型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層を第 1 の電極または第 2 電極と積層して形成することにより、高精細で明るいキャラクタ表示型の液晶表示装置が提供される。

【0356】この場合に、発色層が積層されている第 1 の電極または第 2 の電極を透明電極とし、透明電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、発色層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことができ、さらに液晶表示装置に印加する電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。

【0357】反射型のキャラクタ表示型の液晶表示装置の場合には、発色層と発色層が積層される第 1 の基板の一主面または第 2 の基板の一主面との間に反射層をさらに設けることにより、実効的な反射率を大きくすることができる。また、発色層が積層される第 1 の電極または第 2 の電極を反射電極とし、発色層を反射電極に対して液晶層側に設けることによっても、実効的な反射率を大きくすることができる。

【0358】また、本発明において、複数の帯状の第 1 の電極をその一主面に有する第 1 の基板と、複数の帯状の第 2 の電極をその一主面に有する第 2 の基板と、第 1 の基板の一主面と第 2 の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有する単純マトリクス型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層を第 1 の電極または第 2 電極と積層して形成することにより、高精細で明るい単純マトリクス型の液晶表示装置が得られる。

【0359】この場合にも、発色層が積層されている第 1 の電極または第 2 の電極を透明電極とし、透明電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、発色層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことがで

き、さらに液晶表示装置に印加する電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。

【0360】反射型の単純マトリクス型の液晶表示装置の場合には、発色層と第 1 の基板の一主面または第 2 の基板の一主面との間に反射層をさらに設けることにより、実効的な反射率を大きくすることができる。また、発色層が積層される第 1 の電極または第 2 の電極を反射電極とし、発色層を反射電極に対して液晶層側に設けることによっても、実効的な反射率を大きくすることができる。

【0361】また、本発明において、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して一主面にマトリクス状に配置された複数の第 1 の電極とを有する第 1 の基板と、第 2 の電極をその一主面に有する第 2 の基板と、第 1 の基板の一主面と第 2 の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層を複数の第 1 の電極とそれぞれ積層して形成し、第 1 の電極を透明電極とし、透明電極である第 1 の電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、高コントラスト、高精細であり、明るく、駆動電圧の小さい液晶表示装置が提供される。

【0362】発色層が積層されている第 1 の電極を透明電極とし、透明電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、発色層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことができ、さらに液晶表示装置に印加する電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。

【0363】透明電極をスイッチング素子から発色層上に延在させ発色層を覆って形成することにより発色層のパッシベーションとすることができる。

【0364】発色層を昼光物質をポリイミド中に分散した発色層とすることによって、層間膜と発色層とを兼ねることができる。

【0365】発色層と第 1 の基板の一主面との間に反射層をさらに設けることにより、実効的な反射率を大きくした反射型の液晶表示装置が得られる。

【0366】また、本発明においては、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、複数のスイッチング素子にそれぞれ電気的に接続して一主面にマトリクス状に配置された複数の第 1 の電極とを有する第 1 の基板と、第 2 の電極をその一主面に有する第 2 の基板と、第 1 の基板の一主面と第 2 の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置において、昼光蛍光物質を含有する発色層を第 2 の電極と積層して形成することにより高コントラスト、高精細で、明るい液晶表示装置が提供される。

【0367】この場合に、発色層が積層されている第2の電極を透明電極とし、透明電極を発色層に対して液晶層側に設けることにより、発色層の導電性が足りない場合にはその導電性を補うことができ、さらに液晶表示装置に印加する電圧を下げて、駆動電圧を下げることができ、また液晶層に正確に電圧を印加することができる。

【0368】反射型の液晶表示装置の場合には、発色層と第1の基板の一主面または第2の基板の一主面との間に反射層をさらに設けることにより、実効的な反射率を大きくすることができる。また、発色層が積層される第2の電極を反射電極とし、発色層を反射電極に対して液晶層側に設けることによって、実効的な反射率を大きくすることができる。

【0369】また、本発明においては、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、複数のスイッチング素子にそれぞれ電氣的に接続して一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、第1の基板の一主面と第2の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型のカラー液晶表示装置において、第1の昼光蛍光物質を含有し昼光下で赤色に見える赤色発色層、第2の昼光蛍光物質を含有し昼光下で緑色に見える緑色発色層および第3の昼光蛍光物質を含有し昼光下で青色に見える青色発色層をそれぞれ複数の第1の電極のそれぞれまたは第2の電極の複数の第1の電極に対応する部分のそれぞれと積層して形成し、青色発光層の面積を赤色発光層の面積よりも大きくし、青色発光層の面積を緑色発光層の面積よりも大きくすることにより、優れた表示特性のフルカラー表示が得られる。

【0370】また、本発明においては、その一主面にマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子と、複数のスイッチング素子にそれぞれ電氣的に接続して一主面にマトリクス状に配置された複数の第1の電極とを有する第1の基板と、第2の電極をその一主面に有する第2の基板と、第1の基板の一主面と第2の基板の一主面との間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型のカラー液晶表示装置において、第1の昼光蛍光物質を含有する第1の発色層、第2の昼光蛍光物質を含有する第2の発色層および第3の昼光蛍光物質を含有する第3の発色層をそれぞれ複数の第1の電極のそれぞれまたは第2の電極の複数の第1の電極に対応する部分のそれぞれと積層して形成し、昼光下で第1の発色層から射出する光と、昼光下で第2の発色層から射出する光と、昼光下で第3の発色層から射出する光との混色が白色にはならないが、第1の昼光蛍光物質の蛍光効率と、第2の昼光蛍光物質の蛍光効率と第3の昼光蛍光物質の蛍光効率との和を、昼光下で赤色に見える赤色蛍光物質の蛍光効率と、昼光下で緑色に見える緑色蛍光物質の蛍光効率と昼光下で青色に見える青色蛍光物質の蛍光効率

の和よりも大きくすることにより、混色としては白色にはならないが、全体としての発光効率が高く明るい液晶表示装置が得られる。

【0371】特に、第1の昼光蛍光物質を昼光下で赤色に見える赤色蛍光物質とし、第2の昼光蛍光物質を昼光下で緑色に見える緑色蛍光物質とし、第3の昼光蛍光物質の蛍光効率を昼光下で青色に見える青色蛍光物質の蛍光効率よりも大きくすることにより、容易に明るい液晶表示装置が得られる。

# 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図2】本発明の実施例2の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図3】本発明の実施例3の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図4】本発明の実施例4の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

20 【図5】本発明の実施例5の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図6】本発明の実施例6の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図7】本発明の実施例7の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図8】本発明の実施例8の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図9】本発明の実施例9の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

30 【図10】本発明の実施例10の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図11】本発明の実施例11および実施例12の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図12】本発明の実施例13の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図13】本発明の実施例14の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図14】本発明の実施例15および実施例16の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

40 【図15】本発明の実施例17の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図16】本発明の実施例18の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図17】本発明の実施例19の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図18】本発明の実施例20の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図19】本発明の実施例21の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

50 【図20】本発明の実施例22の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図21】本発明の実施例23および実施例24の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図22】本発明の実施例25および実施例26の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図23】本発明の実施例27の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図24】本発明の実施例28の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図25】本発明の実施例29の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図26】本発明の実施例30の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図27】本発明の実施例31の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図28】本発明の実施例32および実施例33の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図29】本発明の実施例34の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図30】本発明の実施例35の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図31】本発明の実施例36および実施例37の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図32】本発明の実施例38の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図33】本発明の実施例39の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図34】本発明の実施例40の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図35】本発明の実施例41の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図36】本発明の実施例42の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図37】本発明の実施例43および実施例44の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図38】本発明の実施例45および実施例46の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図39】本発明の実施例47の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図40】本発明の実施例48の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図41】本発明の実施例49の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図42】本発明の実施例50の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図43】本発明の実施例51の液晶表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図44】本発明の作用を説明するための液晶表示装置の模式的な断面図である。

【図45】本発明の作用を説明するための液晶表示装置の模式的な断面図である。

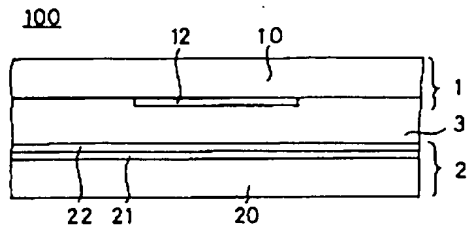
# 【符号の説明】

- 1…基板
- 2…基板
- 3…液晶層
- 10…ガラス基板
- 11…発色層
- 12…透明電極
- 13…反射層
- 14…透明電極
- 10 15…ブラックマトリクス
- 16、17、18、19…TFT
- 20…ガラス基板
- 21…発色層
- 22…透明電極
- 23…反射層（反射電極）
- 24…ブラックマトリクス
- 26…層間絶縁膜
- 27…蛍光物質分散ポリイミド層
- 31、32、33、34、35、36、37、38…透
- 20 明電極
- 41…（赤色）発色層
- 42…（緑色）発色層
- 43…（青色）発色層
- 45…発色層
- 46…（赤色）発色層
- 47…（緑色）発色層
- 48…（青色）発色層
- 49…発色層
- 51、52、53、55、57…透明電極
- 30 54…ブラックマトリクス
- 61、62、63、65、66、67、68、69…反
- 射層（反射電極）
- 71、72、73、75、76、77、78、79…透
- 明電極
- 74…ブラックマトリクス
- 81、82、83、84、85、86、87、88…反
- 射層（反射電極）
- 91…蛍光物質分散ポリイミド層
- 92…層間絶縁膜
- 40 93、94、95、96…MIM
- 97、98…ブラックマトリクス
- 101、102、103、104…透明電極
- 110、120、130、150…TFT
- 111、121、131、151…ソース
- 112、122、132、152…ドレイン
- 113、123、133、153…ゲート電極
- 114、124、134、154…ソース電極
- 210、220、230、250…MIM
- 211、221、231、251…Ta層
- 50 212、222、232、252…陽極酸化膜

61

213、223、233、253…Cr層  
 401…赤色発色層  
 402…緑色発色層  
 403…青色発色層  
 410…白色光

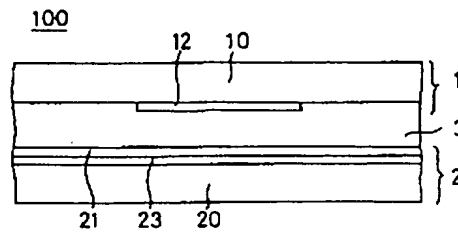
【図1】



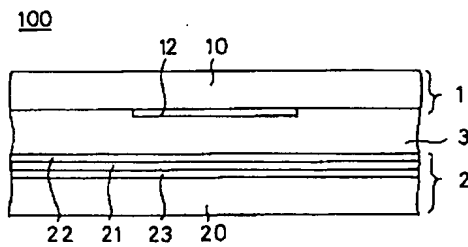
62

411…赤色蛍光  
 412…緑色蛍光  
 413…青色蛍光  
 420…外光  
 430…液晶

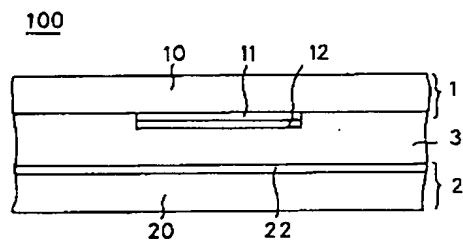
【図2】



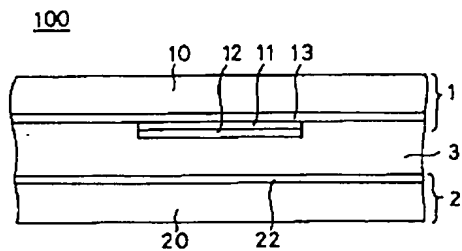
【図3】



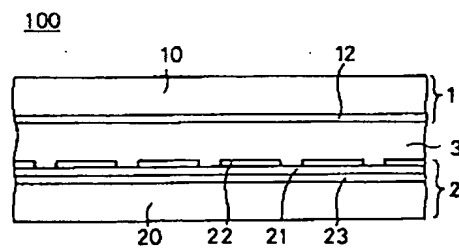
【図4】



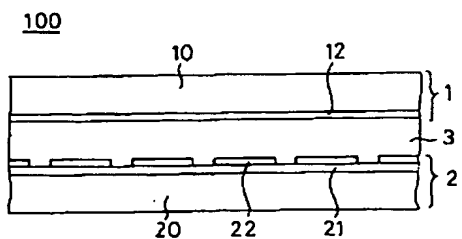
【図5】



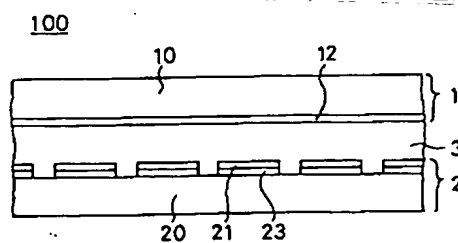
【図6】



【図7】

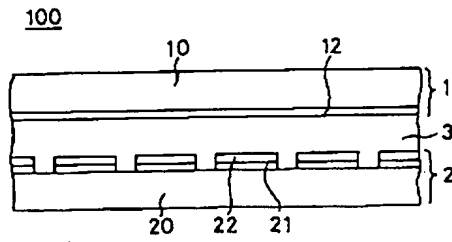


【図8】

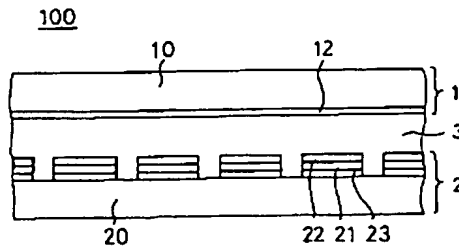




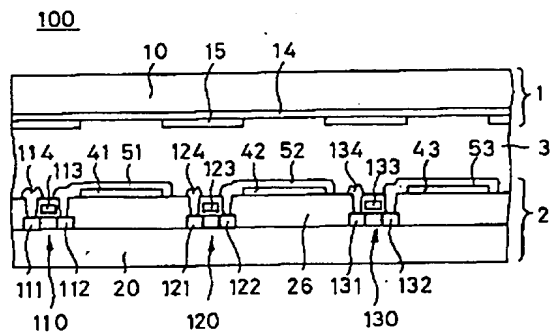
【図9】



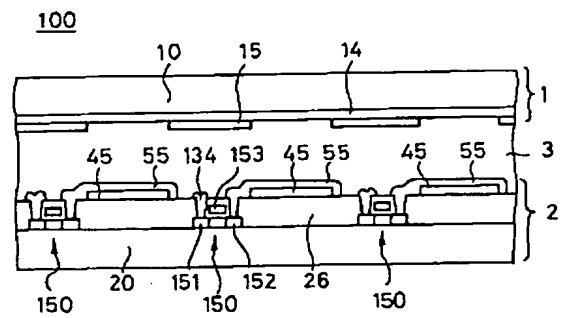
【図10】



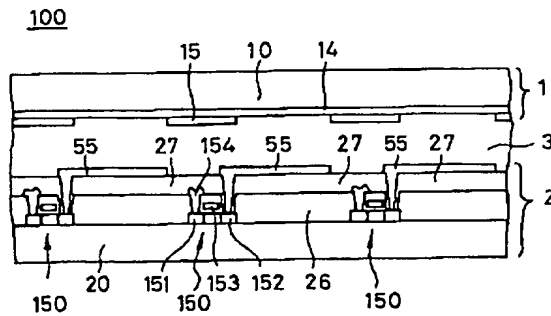
【図11】



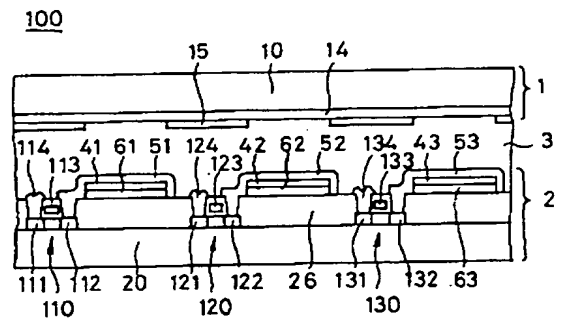
【図12】



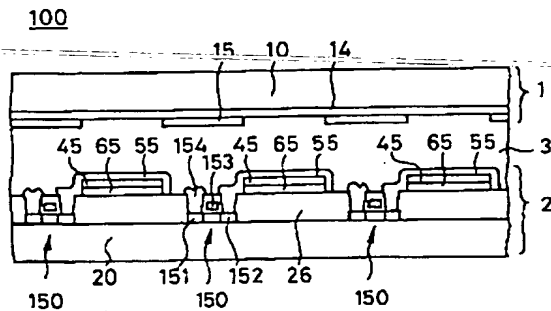
【図13】



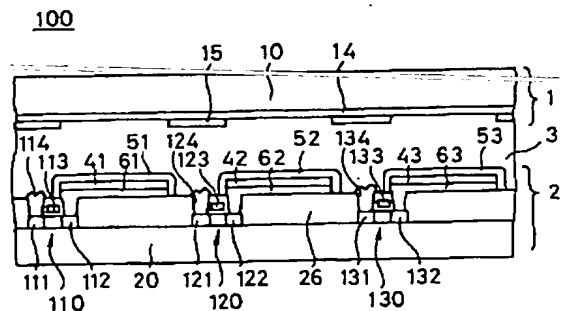
【図14】



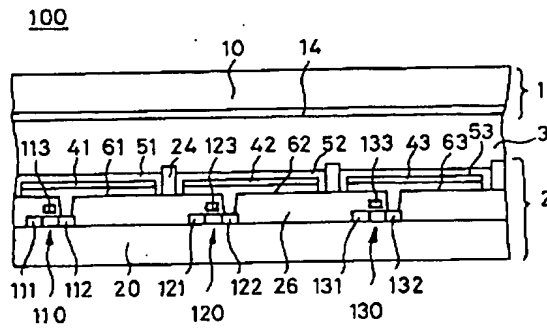
【図15】



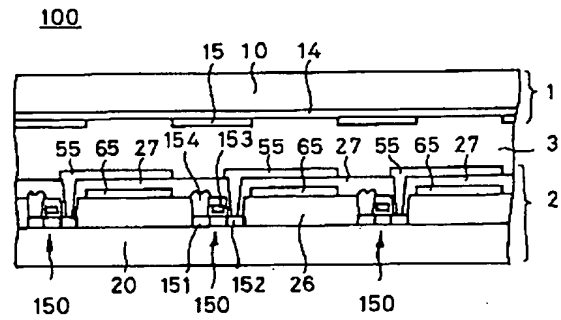
【図16】



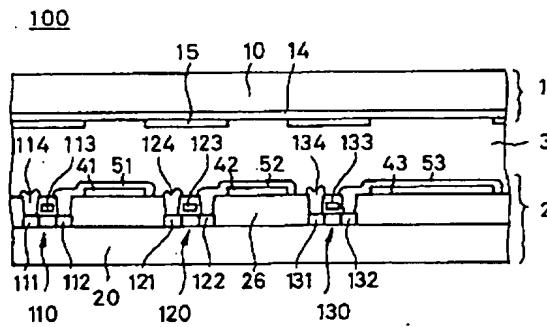
【図17】



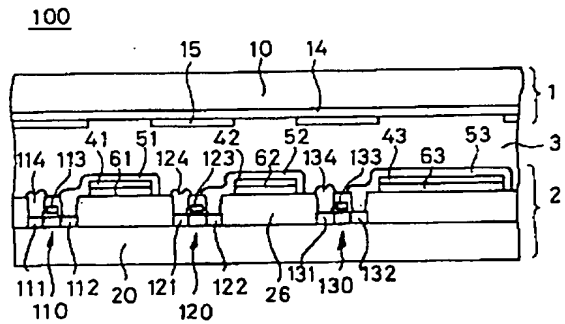
【図18】



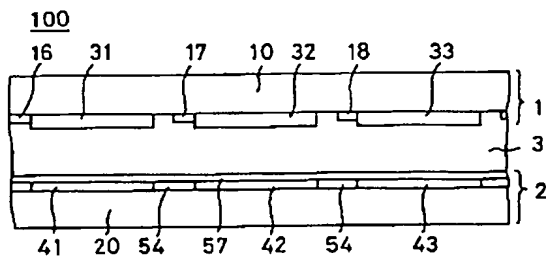
【図19】



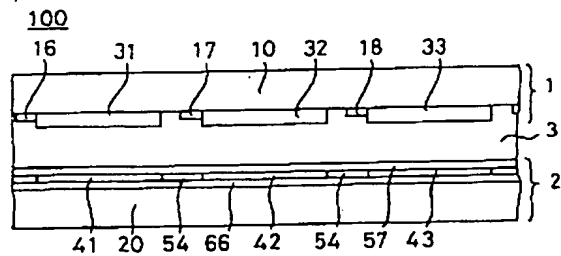
【図20】



【図21】

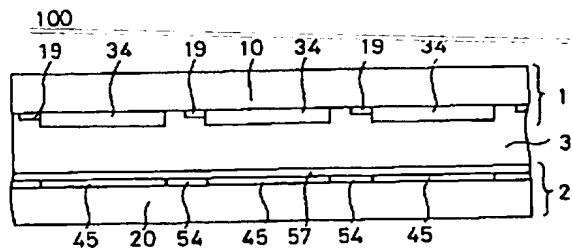
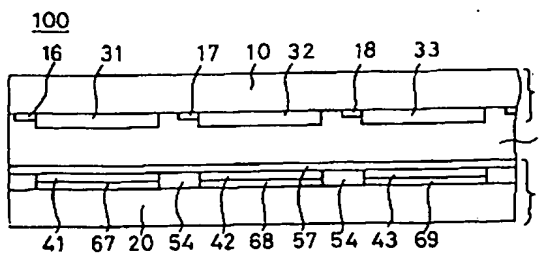


【図22】

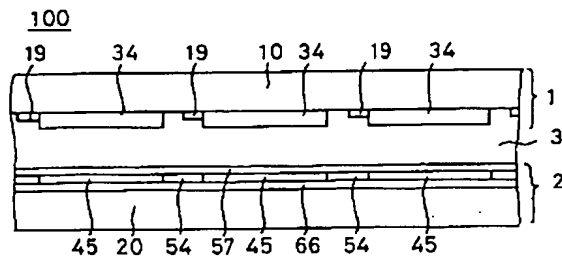


【図24】

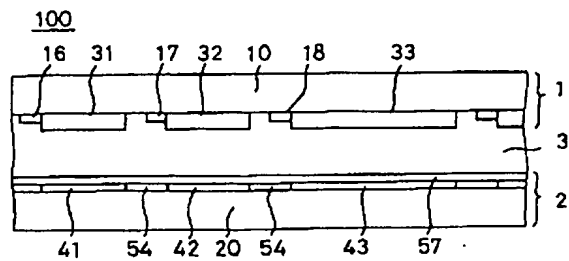
【図23】



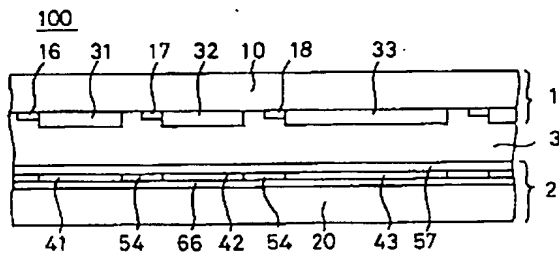
【図25】



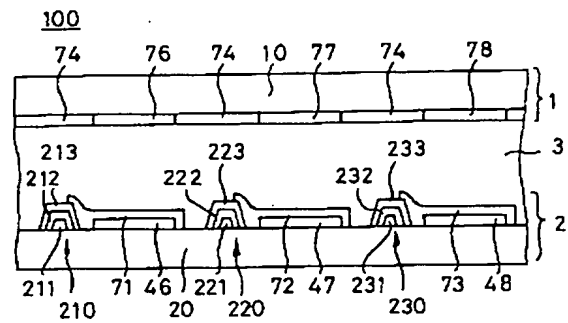
【図26】



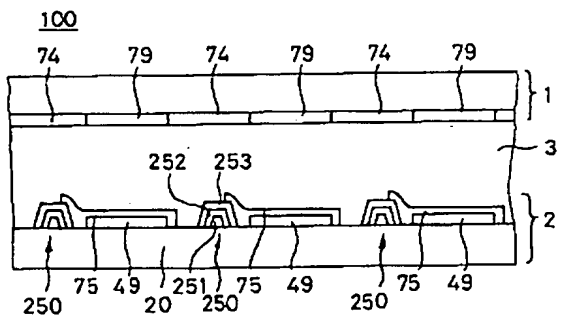
【図27】



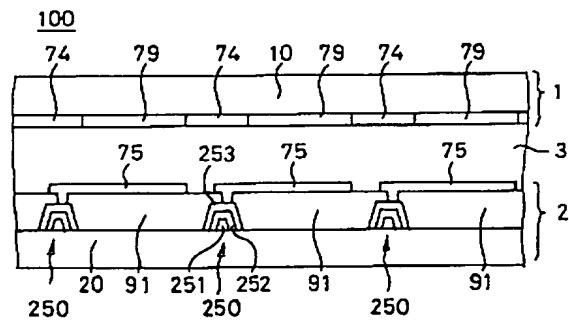
【図28】



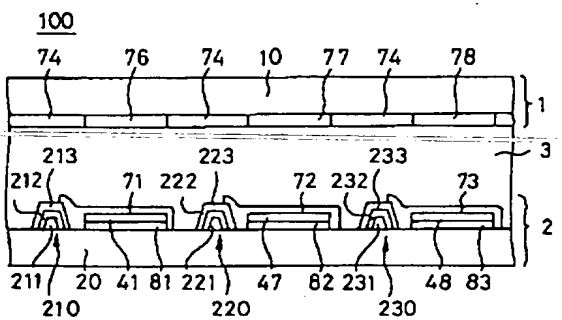
【図29】



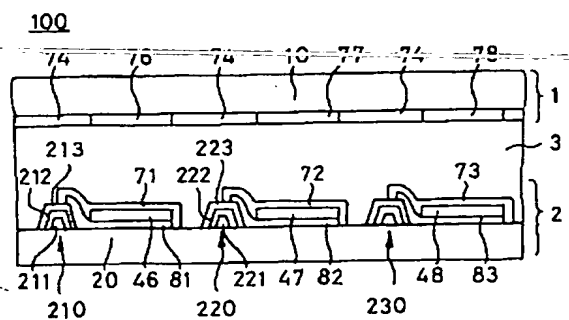
【図30】



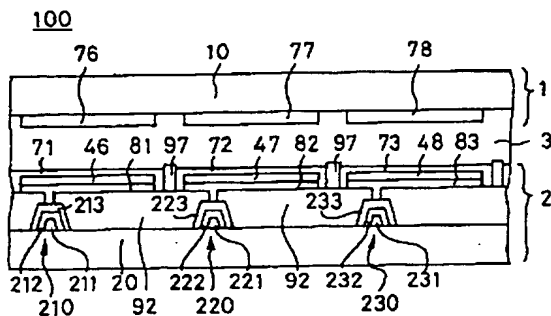
【図31】



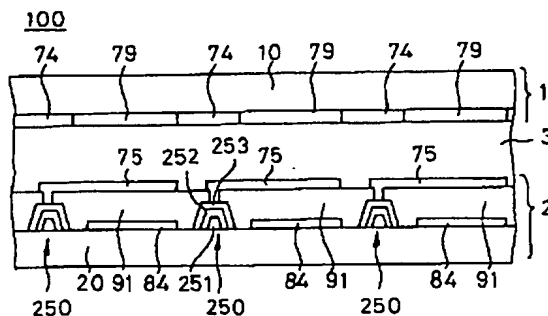
【図32】



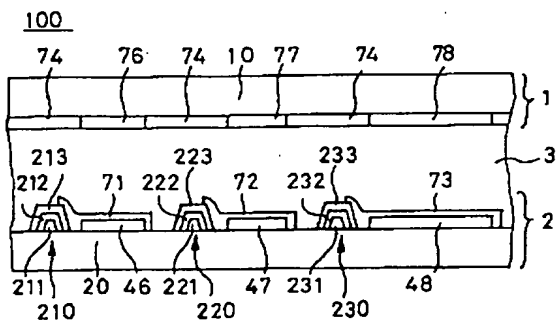
【図33】



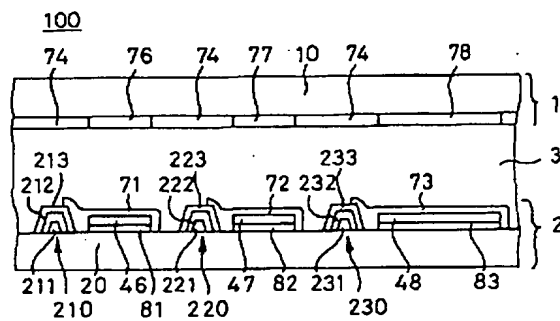
【図34】



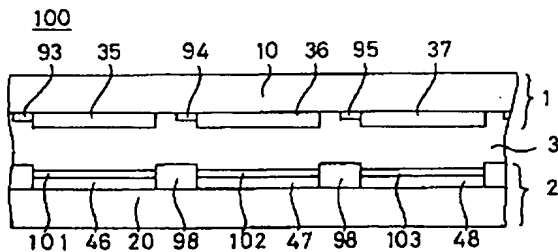
【図35】



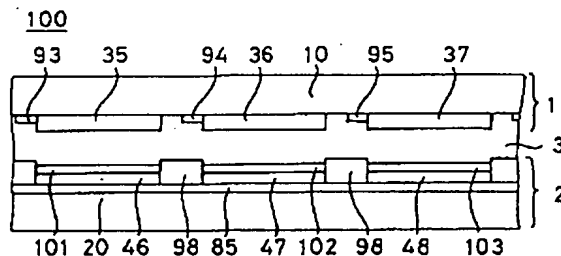
【図36】



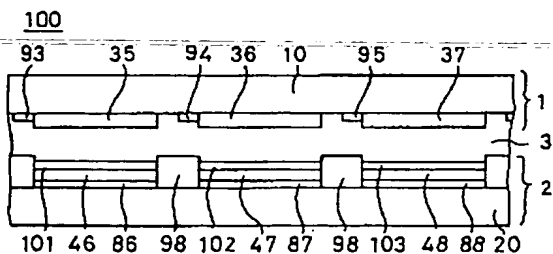
【図37】



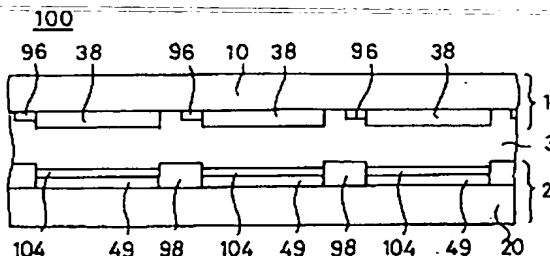
【図38】



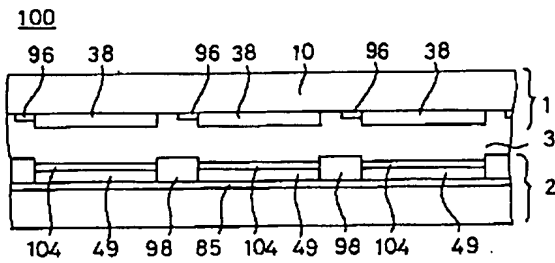
【図39】



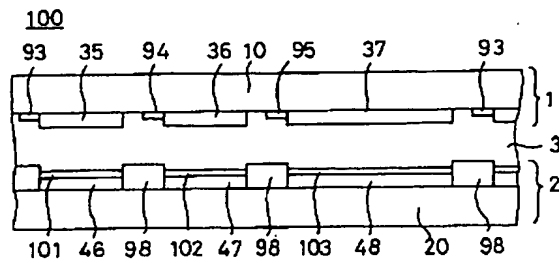
【図40】



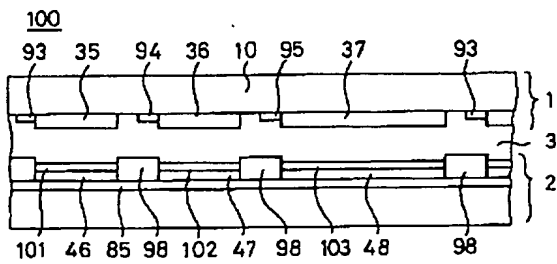
【図41】



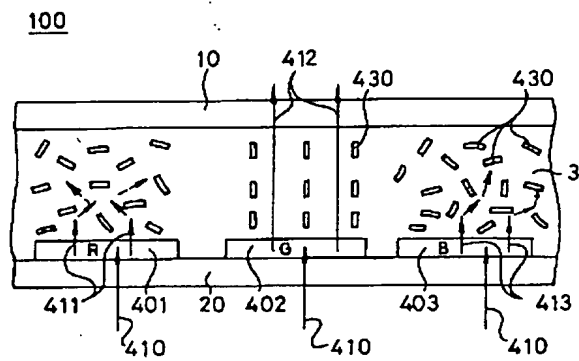
【図42】



【図43】

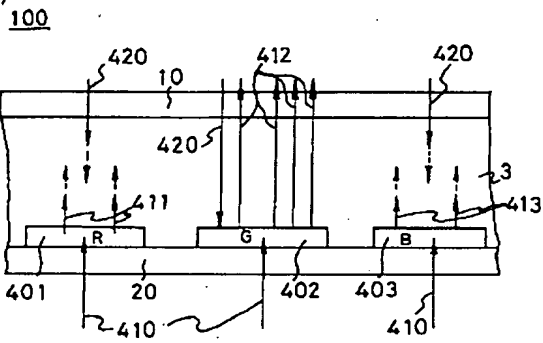


【図44】



【図45】

(A)



(B)

